	Lect14 Basic Monte Carlo methods Lect15 Metropolis algorithm Lect16 Simulated annealing and genetic algorithm Lect17 Stochastic Simulation Algorithm (SSA) Part II: Basic asymptotics Lect18 Laplace asymptotics Lect19 Stationary phase approximation Lect20 Regular perturbation method Lect21 Method of averaging Lect22 Singular perturbation method
	48 , 6 , 。
	40%, 60%。
	Advanced Mathematical Methods for Scientists and Engineers, : Bender and Orszag; 《 (2)》, : , , ; 《 》, : , 。

	Foundations of Machine Learning
	, ,
	ڑ نہ , ڑ نہ ، ، نہ , ڑ طہ نہ 。
	This course is designed to give undergraduate students an introduction to the main principles, methods, algorithms, and theoretical basis needed for further study in machine learning.
	نہ ڑ ئۆ , طہ ڑ نہ , ، یی ، ، ، نہ 。
	نہ (16) 1. : , ,

	2. PAC 3. 4. Bias-complexity Trade-off 5. Rademacher Complexity and VC-dimension 6. Non-uniform Learnability 7. Algorithmic Complexity （18 ） 1. 2. 3. 4. 5. 6. Kernel Methods 7. Boosting 8. SVM 9. 10. Jackknife Bootstrap （14 ） 1. 2. 3. 4. 5. Multiclass 6. Ranking
	3 。
	： 10%， 40%， 50%。
	Foundations of Machine Learning， ：Mehryar Mohri，Afshin Rostamizadeh，and Ameet Talwalkar。
	Machine Learning：*A Probabilistic Perspective*， ：Kevin P. Murphy；*Computer Age Statistical Inference*：*Algorithms*，*Evidence*，*and Data Science*， ：Bradley Efron and Trevor Hastie。

	（Ⅲ）
	Mathematical Analysis（Ⅲ）

	（Ⅰ），（Ⅱ）
	。 。 。 、 、 、 、 、 、 。
	Mathematical analysis（Ⅲ）is one of the most important courses for the students who wish to study the mathematics and related subjects. The course mainly includes the theory of differentials and integral of functions of several multiples. The course is a basis for many courses such as differential equations; differential geometry, functions of one complex variable; real analysis, probability; basic physics, etc. The course provides the training for the mathematical thinking and skills.
	。 。
	、 ; 、 ; ; ; ; ; ; Taylor ; 、 ; 、 ; ;Lagrange ; 、 ; ; : , 、 , 、 ; ; ;Green ;Gauss ;Stokes ; ; * : ;
	。
	+ + 。
	《 Ⅲ》， : 。
	《 3》， : 。

	( )
	Methods of Mathematical Physics (1)
	(B),
	ئۆ (、 Fourier 、 、يم 、) نح , نح , Γ 、 , ( ) 。
	This course is set for the students with physics major of the School of Physics, but also can be reference for students with other physics class of majors. On the basis of Calculus (calculus of one variable and several variables, power series and Fourier series, ordinary differential equations, vector analysis, linear algebra), this course focuses on the basic properties of analytic functions and its applications, including the Γ function, integral transform and δ function, and on preparing for the subsequent methods of mathematical physics (Part 2) and the relevant physics theory courses.
	نح 。 , ئى : 。 نح 。 。 。
	: 。 ; : ; (Green) ;نح (Γ 、 、) 。
	يخ 。
	20%, 80%。
	《 ( )》, : , 。

	《 》, : ;《 》, : ; *Advanced Calculus for Applications*, :F.B.Hildebrand; 《 》, : ف ;《 》, : 。

	( )
	Methods of Mathematical Physics (2)
	, ( )
	ئۇ ( ) (、) نۇ , نۇ , , , نۇ 。

This course is set for the students with physics major of the School of Physics, but also can be reference for students with other physics class of majors. On the basis of methods of mathematical physics (part 1) and general physics (mechanical, thermal physics and electromagnetics), this course gives a comprehensive introduction to the basic solving methods of second order linear partial differential equations, including separation of variables, integral transform method, Green function and variational method, and two kinds of common used special functions, and introduce m e r o

	Methods of Mathematical Physics
	,
	ئۆ , ئۇ ئۇ , , ,Γ δ , ئۇ (、 、Green 、), ئۇ 。
	This course is refined from methods of mathematical physics (Part I) and methods of mathematical physics (Part 2). It is set mainly for students in School of Earth and Space Sciences and School of Electronics Engineering and Computer Science. It introduces the basic knowledge of the methods of mathematical physics to learn physics theory courses. On the basis of calculus and general physics, it mainly introduces common methods in classical mathematical physics-based, including analytic functions and integral transform, Γ function and δ function, the basic solving methods of second order linear partial differential equations (separation of variables, integral transform, Green function, conformal mapping and variational method), as well as principal properties of the main special functions and their applications. Taking into account the actual needs of students in School of Earth and Space Sciences and School of Electronics Engineering and Computer Science, the contents on special functions and integral transformation are strengthened and conformal mapping is briefly introduced.
	ئى 。 , 。 。 ئۇ , ئى 。 ئۇ 。 ئۇ 。 。
	, 。 。 : 1. : 、 、 、 ; 2. : ; 3. : 、 、Green ; 4. (Γ 、 、) ;

	5. 。
	。
	20%， 80%。
	《 （ ）》， ： ， 。
	Advanced Calculus for Applications， ：F.B.Hildebrand； 《 》， ： ；《 》， ： ； 《 》， ： ；《 》， ： 。

	（A）
	Theoretical Mechanics（A）
	， （ 、 ）， （ ， ）
	（A） ， ， 。 （ 、 ） 。 ， 。 ， ， ， （ 、 ） 。
	Theoretical Mechanics A is a theoretical course following general physics (mechanics). It is usually the first theoretical physics course for the undergraduate students. It also serves as a basis for many other subsequent courses. The course focuses on analytical mechanics following Lagrange and Hamilton, including the treatment of more general dynamical systems with multi-degrees of freedom or even with constraints and rigid body. It will also give a brief introduction to systems whose dynamical degrees of freedom are distributed over space, i.e. continuous media or classical fields. These will lay out a foundation for other subsequent courses.
	（ 、 ） 。 ， （ 、 、 ） 。 ， ， 。

	、（12 ） ，（Hamilton ），– ， بم *，，，* 、بم（9 ） ，Kepler ， 、（11 ） ع ，سخ ，， Floquet * ظ、（14 ） ，、，， ， 、（12 ） ，，，， – *， 、*（10 ） ，，， 、
	يخ 。
	30% ，70% （ ）。
	《 》， ： 。
	《 》， ：Landau，Lifshitz； 《 》， ：Jose，Saletan； 《 》， ：H. Goldstein；《 》， ： 。

	（B）
	Theoretical Mechanics（B）
	，，
	（B） ئۆ ，نح 。 （ ） 。 ，， 。

Theoretical Mechanics B is a theoretical course following general physics (mechanics). It is usually the first theoretical physics course for the undergraduate students. It also serves as a basis for many other subsequent courses. The course focuses on analytical mechanics following Lagrange and Hamilton, including the tr

	,
	نح , جح , , , , , , , , , ◦
	The fundamental principles of thermodynamics, Thermodynamic quantities of homogeneous material, Thermodynamics of phase transition, Phase equilibrium and chemical equilibrium of multi－component system, Most probable distribution of approximate non－interacting particles, The Boltzmann Statistics, The Bose and Fermi Statistics, ,Statistical ensembles, Fluctuations, Non－equilibrium statistics.
	نح ◦ نح ◦ (, ئى ,) يى ، يى
	، نح (5) نح , ، ، ، , ، ، مذ , ، جح ، (7) نح , , , , , , ، (8) , , , ، ، , ، ه , , ، ظ (8) , , , , , , ، (5) , , , , ، ، (6) , جح , , ، ز , قم غ ز , ، (7) قم غ , , , ، (8)

	, , , (I): , (II): , , 、 (4) , , 、 (6) ,H 、 、 , ,
	。
	20%, 80% (35%, 45%)。
	《 》, : ;《 ( )》, : 。

	(B)
	Thermodynamics and Statistical Physics (B)
	,
	, , ∩ , , , , , , 。
	(10) , 。 (6) , 、 。 (6) 。 (2)

。

(4)

。

(8)

,

。

(8)0

	、 、 、 、), 、 (、 、 、 、) 。
	。
	20%, 80%。
	《 · 》, : 。
	《 ( )》, : 。

	Seminar for Equilibrium Statistical Physics
	: 。 , , , , 。
	Equilibrium statistical physics is one of the basic theoretical courses for undergraduate students. It covers: basics of thermodynamics, statistical ensembles, quantum ideal gas, classical fluid, mean-field theory of second-order phase transitions.

, , 。

。

, , 。

	、 、 , نح ○ ○ ئۆ , 、 、 、 、 、 、 نج ئى , طح ○
	○
	○ يخ

	(A)
	Electrodynamics (A)
	,

ئى , نح

, نح بم 、 نح

ṇ

	radiation of electromagnetic field; The interaction between a moving electrically charged particle and elctromagnetic field; Spec al relat vity, it istorical b ckgro nd and ex er mne al fa s, fundament l p iciples of spe ial r lati ity and Lorent transform tion, s ce-time theory of special relativi y; The propagation, d sp sion d dissipa ion of electromagnetic field travelling in the medium.
	نح , 。
	ئۆ ظ ئۆ 、 ئۆ 》نح , بم 、 。 , 、 , ئۆ ( ), ز - 。 (2 3) 。
	, 。
	1 %, 0%。
	《 》, : 。
	(1)《 》, :J. . J c on; (2)《 》, : د ئا , , ; (3)《 》, : 。

	(B)
	Electrodyn mi (B)
	, , ,
	1. : (ئى) ; 2. : 4 , 16 ; 3. :3 . نح

1. 《 》 t (《 》 《 》)

advanced course which goes beyond the Field Theory and provides a solid basis lassical and quantum electrodynamics, s, astrophysics, solid state physics

nergy and momentum

	。 ( ) , 、 、 。 , , ∩ 。 3. , , 、 。 。
	(4) : (1) : 、 、 (2) (3) (4) (5) Delta (6) (7) (8) (6) : (1) (2) (3) (4) (5) (6) , , (7) 、 、 : (1) ( ) , 。 。 (2) , , , , 。 。 (3) 、 , 。 (4) 。

（6 ）

：

（1）

（2） ∩

（3） ： 、 、 、

、

（4）

（5） بم

نح ：

（1） ，

、 。

（2） 、 بم 。

بم 。

（4 ）

：

（1） بم （ ）

（2） ∩

（3） نح ： 、 、

（4）

نح ：

（1） نح بم 。

（2） بم ， 、

بم 。

（3） 。

ظ （6 ）

：

（1）

（2） نح ， ئو

（3） ئو

（4） ئو

（5） ئو

（6）

（7）

نح ：

（1） 、

。

（2） ئو 。

（3） ئو 。

（4） ئو 。

	(6)
	:
	(1) , بم
	(2)
	(3) : ; ظ
	(4)
	نح :
	(1) بم : , ◦
	(2) , ◦بم
	(3) بم ◦
	(4) بم ، ◦
	(8)
	:
	(1) نح
	(2) نح ,
	(3)
	(4) غ ،
	(5) ظ
	(6)
	(7)
	نح :
	(1) ;
	◦
	(2) ، ◦
	(3) ، ، ◦
	(4) ظ ظ ; ◦
	(5) نح ◦
	بم(4)
	:
	(1) –
	(2) بم
	(3)
	(4) بم
	نح :
	(1) نح , ◦
	(2) بم ◦
	(3) بم بم◦
	م(2)
	:

	(1) (2) (3) (4) م نح : (1) 。 (2) 、 、 。 (3) 。 (4) م 。
	يخ , 、 。
	10%(ئو), 90%(40%, 50%)。
	《 》, : 。
	(1) *Classical Electrodynamics*, :John David Jackson; (2)《 》, : ; (3) *Introduction to Electrodynamics*, :David J. Griffith。

	(A)
	Quantum Mechanics (A)
	, ,

。 , ئى

, , : نح , , ,

, , 。

, , , 、

, ئى 。

、 ; ئى 。

: 19 ,

نح ئو 。 、 ئى ,

: 。

; 、 、 。

سخ 、 ;

; ; ;

	; ; ; ; ; ; ; , 。
	The course "Quantum Mechanics" covers the following topics: the birth of quantum mechanics, wave function, quantization, superposition principle, Schrodinger equation, operatror, symmetry, one-dimensional system, representation theory, Heinsenberg representation, harmonic osscillator, hydrogen atom, charged particles in magnetic fields, spin, identical particles, perturbation theory, quantum transition etc.
	, 。 。
	、 ,Hilbert , , , , , 、 , , , , 、 , , , , 、 , , , , 、 , , , , 、 , ,Born ,
	。
	10%, 90%。
	《 》, : 。
	《 》, : , ;《 》, :P.M.Dirac; *Quantum Mechanics*, :L.I.Schiff; 《 》, : ;《 》, : ; 《 》, : ;《 》, : ; 《 》, : ;《 》, : 。

	(B)
	Quantum Mechanics (B)

	, ,
	, 。 , , , , , 。 , , , 。 , , , , (, , , , , 。 , , , , , , , 。 ,
	, 。
	、 , Hilbert , , , , , 、 , , , , 、 , , , , , 、 , , , ,
	。
	10%, 90%。
	《 》, : 。

	Seminar for Quantum Mechanics

	, ,
	。 。
	, , , 。 , 。
	, , 。 , 2 : 1 。 , 3 : 1。 , (, 、) , 、 。 。 , , 、 。 、 、 , , 。 , , 。 , 。
	。
	。

	Solid State Physics

n	,
	ز نح نح , ز نح , ، نح ، ، ، ، ز : ○ بم بم ئو ز ، ، ، ز ، ز ، ○ ، ز ، ، ، ، ، : طح ○

This course teaches fundamental knowledge and theory in solid

, , —— ,

, , ,

、 (6) بم بم ئو

, بم , 、

, ئو بم , ع , • ~ •

、 (6)

, , ,

(6)

نح , , ,

, ,PN

、 ز (4)

, ز , ,

, بم

	[illegible]
	Seminar for Solid State Physics.
	[illegible]
	[illegible]
	[illegible]
	[illegible]
	[illegible]
	[illegible]

	（I）
	Modern Physics Laboratory I
	[illegible]
	[illegible] I [illegible] II [illegible] X [illegible]

Modern Physics Laboratory consists of two Senior-level undergraduate courses in experimental physics, Modern Physics Lab Ⅰ given in the Spring semester and Ⅱ given in the Fall. The purposes of Modern Physics Laboratory are to give students hands-on experience with some of the experimental basis of modern physics and, in the process, to deepen their understanding of the relations between experiment and theory

, , 。 :

: يخ 1 , 2 ;

: 14 (7), 6。

( ) :

、 、

ظم ,X ,

、

NaI(Tl) γ , , , شي ,

β –

、

He–Ne ڑ , ,

, , ,

, : 、 ھ

ظ、

,

、

X , , ,

、

, , ,

、

ڑ , ,

、

, - - ṇ

	GaN ZnO: ,
	, , 。
	。 , 20%, 50%, 30%。 , 、 。
	《 ( )》, : , 。
	《 Ⅰ, Ⅱ), : *Atoms, Molecules a d Photons: An Introduc ion to Atomic -, Mol cular - and Quantum Physics*, Wolfgang Demtroder *Experiments in Moder Phys cs* nd Edition), : Adrian C. M li sinos, Jim Napolitano。 , http://tcep.pku.edu.cn。

	(Ⅱ)
	Modern Physics Laboratory Ⅱ
	, (,) ,
	— ; ṇ Ⅰ Ⅱ , 。— — , X、 - ṇ、 - ⊥、、、、、、、、、 。 - ṇ ώ —ي ي طط , , , , - ⊥ ỡ - 。 ,ھھ ڑ ي - ⊥ -、、、、、、、 , — — ⊥ ج ṇ - # ⊥ ;

○ ○ طاد یی

(
7

:

: يخ 1 , 2 ;

: 14 (7), 6。

( ) :

、 、

ظم ,X ,

、

NaI(Tl

[illegible]	بم ڑ GaN ھ ZnO: ,
	, ٹو , ۔
	۔ یی , 20%, 50%, 30%۔ یی Г - غ Ŏ 8 — - Г ÿ / - غ Š [illegible] Г , Г — ۔ - Г ÿ [illegible]

	"Frontier Physics Lab" is given as a course of experiment research training for the excellent undergraduates who are interested in some hot topics of the current experimental physics study and have already got a score over 87% for their performance in the previous course of the "Modern Physics Lab Ⅰ". Such students are qualified to choose the "Frontier Physics Lab", instead of the "Modern Physics Lab Ⅱ". This research lab course is arranged at every fall semester with 96 course hours for 3 credits. In the summer, until the fall semester beginning, the research topics to be studied in the coming course will be announced, including the advisors of each topic. A qualified student has to contact the advisors whose topics he may be interested in, and thus finally confirm a research topic for him, with an advisor's agreement. Aimed at research training, the course is given by frontier researchers, and the high-level papers published in the international well-known journals will be taken as teaching materials. The students will be required to firstly repeat the experiments of the literatures with all their best efforts and then try to make their progress further. To get good scientific results, collaboration with the advisors is very important. The course score for every student will be given according to his advisor's estimation, the records of his experiment notebook, his oral talk given and formal research report submitted.
	、 、 。
	、 、 , , , , 。 , نۆ , , , 。 :(1) , ;(2) ;(3) 、 , ;(4) , ;(5) 。
	م , , ه , , , نۆ 。 , , 。 " Ⅰ " 87 , 13 نۆ , 90 نۆ , 。

— ∞

	, 。 , 。 : 12 , , 6 ; ; ; ; - غ ڸ — ; — - Ů ; PPT。

	Computational physics is the subject of solving physical problems using computer simulations. The core of the course is numerical analysis. The present course will mainly discuss different kinds of numerical problems encountering in computational sciences, covering of a broad range of topics such as numerical solutions to the linear and nonlinear equations, numerical integration and differentiation, interpolation and extrapolation, boundary value problems, initial value problems, numerical solution of partial differential equations, Fourier transforms and other signal processing methods, random numbers and data analysis and fitting, etc. During the lectures, we will mainly discuss the algorithms to the typical numerical problems, but the students will be assigned several homework, which require them design and code properly chosen methods to solve realistic physical problems.
	[illegible]

	60%， 40%。 3～4 ， ， ， ， 。 ند ند ， 。
	《 》， ：ت ； 《 》， ： ， ， 。

Numerical Analysis， ：L. R. Scott；

Numerical Mathematics， ：A. Quarteroni，R. Sacco and F. Saleri；

Matrix Iterative Analysis， ：R. S. Varga；

Matrix Computations， ：Gene H. Golub，Charles F. van Loan；

Numerical Recipes：*The art of scientific computing*， ：W. H. Press，S. A. Teukolsky，W.T. Vetterling，B.P. Flan

	Computational physics is the subject of solving physical problems using computer simulations. The core of the course is numerical analysis. The present course will mainly discuss different kinds of numerical problems encountering in computational sciences, covering of a broad range of topics such as numerical solutions to the linear and nonlinear equations, numerical integration and differentiation, interpolation and extrapolation, boundary value problems, initial value problems, numerical solution of partial differential equations, Fourier transforms and other signal processing methods, random numbers and data analysis and fitting, etc. During the lectures, we will mainly discuss the algorithms to the typical numerical problems, but the students will be assigned several homework, which require them design and code properly chosen methods to solve realistic physical problems.
	。
	3): 、 、 、 、 、 ( ) 、 ( ) 、 ( ) 、 ( ) 、 ( ) 、 ( ) 、 ( ) 、 ( ) 、
	; , 。

	60%， 40%。 3～4 ， ， ， ， 。 ， ， ， 。
	《 》， ：ت ； 《 》， ： ， ， 。
	Numerical Analysis， ：L. R. Scott； *Numerical Mathematics*（Texts in Applied Mathematics，TAM 37），：A. Quarteroni，R. Sacco and F. Saleri； *Matrix Iterative Analysis*， ：R. S. Varga； *Matrix Computations*， ：Gene H. Golub，Charles F. van Loan； *Numerical Recipes*：*The art of scientific computing*， ：W. H. Press，S. A. Teukolsky，W.T. Vetterling and B.P. Flannery。

	Fundamental Astronomy
	“ ” 、 ， 、 سخ 、 、 ، ， 、 、 、 、 ، ； ， 。
	Fundamental Astronomy course mainly includes the following content：Telescope，coordinates，time and calendar，kinematics and distance of celestial objects，planets，solar systems，stars，milky way，extragalactic galaxies，and the structure and evolution of the Universe.
	، ، 。 طه 、 ، ه 。 ، ه 。 ， ، 。

、 （3

	of large research infrastructures, a platform for nurturing and developing high technologies and for promoting social advancement. Classroom teaching aims to introduce astrophysics so that they can learn more in the future.
	ئۆ ئى , نۇ 。 , نۇ 。 ئۆ ئى ,

	《 》, : 。

	Seminar for Astrphysics
	,
	ئۆ , طد 、 。 , 、 、 、 , , طهي 。 ڑ نح 。 (、) , 21 “ ه , 。 ” ئۆ , 、 ئۆ , ئۆ نح 。 , نجـ , ئى 。 نح
	Astronomy plays an impor ant role in the cult re developm t f our mankind, and now astrophysics bec mes its main co ponent, focusing on planet, star, gala y, the Universe, and also black hole and neutron star. This course introduces various astrophysical phenomena as well as the underlying physics, based on both classical (including the general relativity) and quantum physical laws. Because of different manifestations of astrophysical events, we are trying additional group discussions during the teaching of Astrophysics course.
	( ) نح , ئۆ 。طهي 、 غ ; نح ئى , , 。 نجـ 、 , ئى , , نح ” “ , 。

	、 : , : , ع : 、 、 Landau 、Compton Compton 、 、 Cherenkov , بم , , , بم : ئۆ – ھ , ئۆ , Compton Sunyaev–Zel’dovich ,Fermi 、 ,Jeans , “ یی ”, , , , : , , غ غ , 、 、 、 , , : , Roche , , ظ、 , , , , , , : , , , , ,
	یخ 。 1 3 。 ,ئی , , یخ 。
	（10%）、 （10%）、 （30%）、 （50%） 。
	《 》, : 。

	I( )
	Observational Astrophysics I（Optical and Infrared）

	,
	、 。
	In this course, I will introduce the instruments, methods, and data reductions of optical and infrared astrophysical observation.
	, 、。
	: 1. 2. 3. 4. : 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. : 1. 2. 3. 4. 5. 、Digicon I+CCD 6. : 1. 2. 3. 、 4.

	： 1. 2. 3. 4. UBV 5. UBV 6. UBV MK 7. UBV 8. UVBY 9. 10. ： 1. 2. ڑ 3. 4. 5. 6. ：
	3 ，。
	20%， 30%， 50%。
	《 》， ： ； 《 》， ： ； 《 》， ： 。

	II( )
	Observational Astrophysics II (Radio and High Energy)
	ڌ ， ， I ( )
	， ， ڤو “ I ( )” ڌ 、 ڌ 、 。

	In this course, I will introduce the basic concepts, principles, and methods of radio and high energy astrophysical observation.
	, , ئۆ 《 I》 ئز 、 ئز 、 , — 。
	: (17) 1. .1 8 .2 .3 2. ئز , — ∞ - ۋۋ —ئز — .2 3. ھ , ÿ . ∞ .1 .2 .3 .4 4. .1 .2 .3 5. , , ھ .1 .2 , ھ — — .3 .4 6. CASA , — ∞ ۋ 、 , .1 .2 (17) 1. 2. X ÿ . ∞ .1 ÿ . ∞ .2 X ÿ . ∞

	2.3 2.4 ド、 、 3. ド 3.1 3.2 3.3 3.4 ド、 , 、 4. 4.1 4.2 4.3 4.4 ド、 , 、 5. 5.1 5.2 5.3 5.4 ド、 、 6. 6.1 6.2 6.3 6.4 ド
	, 。
	、 , 50%。
	《X 》, : , ; *Tools of Radio Astronomy*, :Thomas Wilson; *Synthesis Imaging in Radio Astronomy II*, :G. B. Taylor, C. L. Carilli and R. A. Perley。

	Theoretical Astrophysics

	نح , , , , , ,
	بم : ۰ ئۆ ، ، ، ، ، ۰ یی , ،
	This is a obligatory course for undergraduates with major in astronomy. With the course, the students learn the physics quantities of radiations, the emissions and absorption of radiations by gas matters, the equation of radiation transfer, local thermal dynamic equilibrium and deviations, physics processes of line absorption and emission, physics mechanism of line broadening, and how to construct a physical model of stellar gas.
	, , بم , ئۆ , ، ۰

: نح (8):

1.1 ,1.2 نح بم ,1.3 بم ,1.4
、 ( ) ,1.5 ,1.6
,1.7 ,1.8 ,1.9
,1.10 ,1.11 —

	:（3 ） 6.1 ,6.2 ,6.3 :（6 ） 7.1 ,7.2 , 7.3 ,7.4 ,7.5 ,7.6 ,7.7 ,7.8
	يخ 。
	。
	《 》, : , 。
	《 》, :D.F. , , , , , 。

	Introduction to Atmospheric Science

、 、 、
, 。
ئۆ , , ئى
, 、 , 、O
، طاس , 。

	طس ، ئى , نجـ 。

This is the first course for undergraduate students who are interested in atmospheric sciences. No pre-courses are required. In this course, students will learn the very basic knoweledge of atmospheric sciences. It includes: Earth and its atmosphere, atmospheric radiation, atmospheric chemistry, cloud physics and preciptation, atmospheric thermal dynamics, principles of atmospheric motions, fronts and midlatitude cyclones, thunderstorms, tornados, tropical cyclones and typhoon, atmospheric and oceanic circulations, climate changes and global warming, weather forecasting, an

e

：，，，，，，，
ж ؤ。，
，，，，，，
，，。

In atmospheric probing principle, that will introduce the basic principles of cloud, synoptic phenomenons, ground visibility, atmospheric temperture, atmospheric humidity, atmospheric pressure, wind velocity wind direction, atmospheric radiation,, atmospheric precipitation and evaporate and evapotranspiration to measure and instrument. This course will provide the basic knowledge of

:　　、　、　　。

（12　,　6~10　）

、　、

、　（4　,　6　）

:　　;　　;　ڑ

。

、　（2　,　7　）

:　　;　　,A

;　　、　　;

。

、　（4　,　8~9　）

:　　、　　、　　、

。

（14　　、　　、　　、　ئی

15　）

、ئی　（4　,　11　）

:　　、　　。

、　（4　,

	,
	、 , 、 ئۆ ○ نۆ نۆ 、 , ○ 、 、 、 、 、 ھ ○ 、 、 , ○

The concepts and principles of atmospheric statics, thermodynamics and radiation, which are the basis to learn the courses of cloud and precipitation physics, satellite meteorology and remote sensing in the future, will be introduced in the course of Fundamentals of Atmospheric Physics. A detailed introduction and discussion on atmospheric thermodynamics and radiation will be presented on the basis of the knowledge of atmospheric statics. The water phase transformations, isobaric processes, dry adiabatic processes, saturated adiabatic processes, mi

	3 نح : ; ; ; 。 4 : ; ; ; 。 5 : – ; ; – 。 6 : ; ; 。 7 : ; ; ; 。 8 : ضم ; ; نمي ; 。 9 ه : ; ه ; ه 。 10 : ضم ; ; ; ; 。 11~17 : (20~24) 11 نح : نح ; ; نح ; بم ; ئى 。 12 : ; ; ; نمي 。 13 : ; ; جج – 。 14 : ; ; ئى ; 。 15 ئى : ; ; ; 。 16 : ; ; ; 。 17 : ئى ; ئى ; ; يى 。
	يخ , يخ 。
	, 40~60%。
	《 —— نح 》, : 。
	A First Course in Atmospheric Radiation, :Grant W. Petty; 《 》, :K. N. Liou , ; *An Introduction to Atmospheric Thermodynamics*, :Anastasios A. T.; *Atmospheric Thermodynamics*, :Craig F. Bohren, Bruce A. Albrecht; 《 》, : , 。

	d
	Synoptic Meteorology
	, ,
	, 19, 18
	Rossby 1930 , 20 , (、) , 、 、 ,

Meteorology is one of sub-disciplines in the atmospheric sciences. Studies in the field stretch back millennia, though significant progress in meteorology did not occur until the 18th century after the invention of observation instrument. The observing networks were developed across several countries during the 19th century. In the 1930s, based on the obsrvation in the troposphere, Rossby proposed a long-wave theory which led to an understanding of the large-scale atmospheric dynamics and an estabilishment of the weather forecasting preinciples. After the development of the computer

	(synoptic meteorology) 、 ( ) ئى 。 , , (、 、 、 、 、) 。
	نح 、 、 、 、 ه 、 。 : 、 , ئى , , , , , , نح 、 نح , غ , , سخ , , ئى , فخ , , ئى , , , , , , , ئى Q , 、 , جح , , , نى , يم جح , غ 、 ظ , غ , , , , , 、 , ئى , , , ه , , ه 、 يى , , , ظم , 、 , , , , طمي 、 , , , , , , 、 , نح , , , , , , 、 ه , , , ,

	。
	。
	《 》， ： 。
	《 》， ： ； *Meteorology Today*， ：Ahrens C.D.。

	Atmospheric Dynamics
	， ， ， ， ，
	， ： ； ； ； ， 。 ， 。
	The course is a core course for students in atmopsheric science. The main sujects are: the basic physical aws governing the motion of the atmosphere; the characteristics of atmospheric vortices; Bounary layer flow; quasi－geostrophic theory; waves in the atmosphere; instability of the atmospheric flows. The course will help students to understand why and how the atmosphere moves.
	， ， ， 。
	、 （ 2 ） ， ， 、 （ 10 ） ， ， ， ， ， ， ， 、 （ 8 ） ， ， ， 、 （ 10 ） ， ， ， 、 （ 10 ）

	, ئى , 、 (10) نح , , , ,Rossby 、 (10) , , ,
	يخ 。
	30%, 30%, 40%。
	An Introduction to Dynamical Meteorology, :J. R. Holton; *Atmosphere*, *Ocean*, *and Climate Dynamics*, :J. Marshall, R. A. Plumb。

	Seminar for Atmospheric Physics and Measurements
	, “ نح ” “ ” 。
	“ نح ” “ ” نح , نح , نح , يى 。 ئۆ نح , 。 , , , , نج , , طح 。 , , , , 。 11 。 ئۆ 30 , ئۆ 15 , 2~3 。 2 , 。 , 。
	Atmospheric Physics and Atmospheric Measurements are two core courses for the students majored in Atmospheric Science. They are the basics of other courses in the field of Atmospheric Science. The two courses are focused on the Physical principles of the atmosphere, the measurement techniques of the atmosphere and its application.

t

The proposed course is a seminar course to help the students understand the contents of Atmospheric Physics and Atmospheric Measurements. Students are required to have discussion in the course, with the help of the instructor. This course motivates the students to think, to solve the problems, and to get familiar with the frontier research areas in Atmospheric Physics and Atmospheric Measurements. The discussion will focus on the overviews of the physical principles in the atmosphere, overviews of the measurement techniques, the state-of-the-art techniques, and the frontier research areas. 11 topics are proposed for the discussion i this course.

There are about 20-30 students majored in Atmospheric Science each year. The students can be separated into 2 or 3 groups. The discussion is held 2 hours per week. Each student will get at least two chances to lead the

e

	、 – – (2) , ئى , ○ 、ئى – (2) ○ 、 (2) ○ 、 (2) 、 (2) 、 (2)
	ئۆ 30 , ئۆ 15 , 2~3 ○ 2 , ○ , ○ , ○
	、 ○ 50%, 30%, 20%, 、 ○
	《 》, : ;《 》, : ○

	Seminar for optics
	نۇ 、 , نۇ , , ○ , ○

In order to help students to deepen the understanding of the basic optical knowledge, to improve the ability to solve problem, we establish the course in "semin[illegible]f optics" to enlarge the basic knowledge of "optics" course, to introduce the new development of optic research, and to discuss the new applications of basic optic knowledge in other research field. The course based on discussion

	。 ， ， 。 。 ， ， ， 、 。 。 ， ， ， 。 。
	、 ， ， 、 。 ： 、 （2 ） 、 （2 ） 、 （4 ） 、 、 （2 ） 、 （2 ） 、OLED LED ڑ （2 ） 、 （2 ） 、 （2 ） 、 ， （4 ） 、 （2 ） 、 （2 ） 、 （2 ） 、 （2 ） 、
	。 2 、 2 。 ， 。
	， ， 。
	《 （ ）》， ： 。
	《 》， ： ；*Nanophotonics*， ：PARAS；《 》， ： 。

	( )
	Fundamentals of Electronic Circuits and Experiments (1)
	,
	, 。 : 、 ; , , , , , 。
	This course is a modern electronic and information science foundation courses, non-electric class science majors to open the trunk base class. This course is to strengthen the three basic: basic concepts, basic principles and basic circuit analysis methods; highlight the practical application of circuit theory with actual teaching, enable students to master a solid modern electronic and information science base to understand the thinking of the electronic engineering, to establish the concept of electronic systems, and to lay the foundation for the correct application in the future research of electronic technologies and means.
	1、 、 、 ; 2、 ; 3、 ( ), , , 。
	(2) 、 (4) § 1.1 § 1.2 § 1.3 § 1.4 / § 1.5 § 1.6 RC 、 (2 +) § 2.1 § 2.2 PN § 2.3 、 (12)

	§3.1 ژ §3.2 ژ ھ §3.3 ژ §3.4 ژ §3.5 ژ §3.6 ژ §3.7 ژ (、 ھ) §3.8 ژ §3.9 ژ §3.10 ژ ظ、 ژ(4) §4.1 ڢ §4.2 ژ د §4.3 ژ + (2) (2) 、 (6) §5.1 ژ §5.2 ژ 、 (4) §6.1 (、) §6.2 ( ) 、 ڢ (6) §7.1 §7.2 ڢ §7.3 TTL MOS §7.4 §7.5 (、 ھ) 、 (6) §8.1 §8.2 ژ ژ §8.3 ژ、 ژ §8.4 ژ §8.5 ژ 、 (6) §9.1 §9.2 ژ §9.3 ژ §9.4 ژ

、 AD/DA(6)

§ 10.1 ド

§ 10.2 ド 555 ド

§ 10.3 AD/DA

§ 10.4 ( )

+ (2)

	The course strives to use the least time for students to deepen their understanding of the contents of theoretical courses in electronic circuits, and focuses on training the experimental ability in the field of electronic circuit. It will lay a solid foundation for the research in exp rimental physics or the R&D in the IT industry in the future. The contents of th experiment re novel, and keep up with the develop ent trend of the times. The teaching arrangement is based on reducing the academic burden and improving the learning efficiency, interest and hands-on ability training.
	1-2 , 4-5、 2、 2、 2、 EDA 、 , 、 , ( ) , 。
	13~14 , 17 , 1 , (2) , : ( ) : ( ) : : ( ) : : ( ) : ( ) : : TTL : : 555: : : : :

,

( ) طص)

( ) 。

200 جح , , 、

2 جح 。

The course is designed for students who have already learned the basic concepts of observational astronomy. This course consists of telescope observations, photometric, and spectroscopic data reduction and analysis. The main goal is to let the students learn the basic technique in observational astronomy by operating telescopes and work on real astronomical data. In this course, the student will make use of the knowledge they learn.

	。 。 (ظ) Ⅲ(3) : نح 。 ڑ : يـ 40 , 。 。 。 ( ) نح 、 、 (8) : , , 。 ھ : 。 ھ : 。 ھ : , , 。 ھ : 。 ( ) نح 、 、 (8) 、 、 。 : 。 : 。 : 、 、cross-dispersion、 。 ( )(3) 、 یی 、 、 , 、 。 : , ۆ 、 。
	, يخ 50%, , 50%。 , يـ , 。 , , ۆ 。
	30%, 30%, 30%, 10%。
	《نح 》, : ; 《 》, : , , ; 《 ( )》, : , ك; 《 》, : , 。

	Introduction to RF technology in astronomy

	,
	The course covers the fundamentals in instrumentation and data acquisition of radio astronomy. It starts with the basics of RF engineering and covers the topics from antenna, feed to receiver front- and backends. The physical principles, properties, specifications, designing, and in-field application are covered for each vital part as well.
	FAST, SKA
	(2) 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 (4) 2.1 , 、 、 2.2 2.3 2.4 、Q 、 (4) 3.1 3.2 3.3 3.4 、 、

3.5 , ھ ,L

ظ ڑ (6)

4.1 ز ڑ نح

4.2 ڑ بم

4.3 ڑ ڑ

4.4 ھ ، ، یی

(4

	20%， 50%， 30%。
	《 —— （ ）》， ： ； 《 （ ）》， ： ． 。

	( )
	Chemistry Today

	、 、 ， 。 ， 。 、 、 。 。
	：（1 ），（2 ），（2 ），（2 ），（2 ），（2 ），（2 ），（2 ），（2 ）
	。 8 ， ， 。 ， 。 1～2 。 ， ， 。 、 ， ， 。
	， 、 、 、 。

	Safety in Chemical Laboratories
	， 、 。 ， ， 、 、 、 、 、 ， 。 ， ， 。 。 ， 1993 —— 。2016 ， 。 、 、 、 、 、 、 、 、 ，

	, 。 , , , ۋۇ , , نجۇ , ۋۇ 。
	The laboratory is an important place for scientific research and training of talents, but also a place with potential hazards and unexpected accidents. The chemistry laboratory, in particular, is apt to cause accidents because of the usage of various hazardous chemicals and electrical equipment, as well as other dangerous factors that are often involved in experiments, such as high temperature, high pressure, vacuum, radiation, magnetic field and strong light. Therefore, chemistry experimenters are expected to develop solid knowledge and skills of laboratory safety, and to acquire high safety quality. College of Chemistry and Molecular Engineering (CCME), Peking University always attaches great importance to laboratory safety. In order to protect the students from potential dangers in chemistry experiments, CCME offered Chemistry Laboratory Safety as a required course for chemistry majors in 1993, which was the first established in national universities of China. In 2016, the course entered the list of kernel courses of chemistry-major. The contents of this course include laboratory safety equipment, fire safety, pressure vessel safety, electrical safety, hazardous chemicals, basic safety practice of chemistry experiments, personal protection during experiments, emergency processing of lab accidents, disposal of hazardous lab wastes and so on, which are featured for chemistry laboratories in addition to covering general safety knowledge of science and engineering experiments. The course combines theory explanations and actual practice, and applies flexible instruction modes. The objective of this course is expected to enhance safety awareness, convey safety knowledge, train safety skills, and develop safety habits of experimenters.
	。 , , , نجۇ , ئى 。
	(2) (2.5) (1.5) (2) (2) ۋ (2) : (2) نجۇ : (2)

	，， 。、、 、。ئى、、 。
	。 50%，يخ、、、； 50%，， 。
	《》，： 。
	《》，：； 《》，：。

	General Chemistry
	，
	，（）
	，“”نح、、 。，、、 نح。غ， م、、， نح。：نح、 、、نح、 、、。， نح，、 ，نح，نجـ ，نح。
	As an introductory course in chemistry, General Chemistry mainly introduces the basic concepts, principles, and methods of chemistry, as well as their development processes. This course covers a wide range of topics related to physical chemistry, analytical chemistry, inorganic chemistry and organic chemistry, which will be further taught in the specialized courses in the future. In General Chemistry, only the most basic and general chemical principles will be introduced in order to let the students to understand the forms of matter, the changes of matter, the structures of

matter, and the nature of matter. The main contents include the following: basic laws of gases and liquids; thermodynamics and chemical equilibria; chemical kinetics and reaction rate laws; atomic structures and basis of quantum chemistry; molecular structures and the related theories; crystal

（2 ）

；　　；　　；

（6 ）

；　　；　　：

、Gibbs　　；　　—Nernst　　；

：Ksp，pH（Ka）　　；　　：　　、 /　　；

pH

（6 ）

ﺗﺮ　；　　；　　Bohr

；　　ﻳﻲ；　　；　　ﺗﺮ

（4 ）

Lewis　　ﺗﺮ　；　　：　、　、　　，　　；

：Lewis　（　　）、　（　　—

O

	General Chemistry Laboratory
	[illegible]
	General Chemistry Laboratory is the first required laboratory course for chemistry major, which is actually a challenge for freshmen although it seems simply. It is recommended to elect with General Chemistry. This laboratory course includes both qualitative and quantitative experiments in which the former is the main part. The focus of this laboratory course is to foster critical thinking as well as comprehension of basic principle of chemistry and acquirement of some technical skills for advanced laboratory course. In addition, students are allowed to modify and design some experiments. The goal is to let

	students apprehend the importance of “condition” and “quantity” in chemical reactions. Much of the course work is done independently in a group of 16~18 students guided by a TA. The format of the course is organized into three sections. A 30 minutes lecture provide students with key principle, technical skill and safety guidance. The second component is performance in the laboratory which lasts about 3 hours. Afterwards, a one-hour discussion is led by TA to communicate findings and questions. 13 or 14 experiments will be finished in a semester. There is a midterm exam and a final written exam. Pre-laboratory report and questions are completed prior to each experiment, and report including discussion is required. General Chemistry Laboratory is prerequisite to all advanced chemical laboratory courses.
	[illegible]
	[illegible]

	、 。 pH 。 。 ： / N719 。 ﻧﺣ 。 ﻧﺣ ﺋﻟ 。 。 ： ； ﻳﻲ 、 、 。 、 、 。 ， ﻳﻲ 、 、 。 ： 11 、 。 ， 。 ： ： 、 、 、 、 、 。 ： ， 。 ﻧﺣ （ 、 （ ）、 、 、 ）。 。 ： ﻧﺣ 。 。 Fe（III） ， 。 ：ﻢ ﻧﺣ ， ﻢ 。 ﺑ ， ﻢ 。 。 ： ， 。 ， ， 。 ﻇ： ： 、 ； ： 、 ﺋﻟ ， 。 “ ﻇ ” ， ﺋﻟ 、 。 、 。 （4~6 ）

	ئۆ , 、 、 , 。 10%, 20%, 60%~70%。
	、 , 80% 。 ج , 、 يخ 、 。
	《 》, : 。
	; 《 (ظ)》, : , , , ; 《 ( )》, : , ; 《 (1~18)》, : ; 《 》, : , , ; 《 ( )》, : ; 《 (、 、)》, :N.N. ,A. , , , 。

	( )
	Organic Chemistry (I)
	,

、 غ 、 , 、 、 。 ; 、 、 , 、 نح نح 、 ئى 、 。 , ,

	(Chinese and English), their structures, physical properties, spectrum, chemical reactivity and applications in general will be discussed. Classic preparation of these compounds by experimental or industrial methods will be compared. Various basic concepts, theories and reaction mechanisms will be systematically introduced. That will help the students understand the idea of organic synthesis and analytical method of organic compounds. These discussions will be designed so that at the end of the semester students will accept the core knowledge and know the history and tendency of research frontiers of organic chemistry.

, نحو ۔

4. NMR、IR、UV、MS نحو , ,

The course is intended to provide a comprehensive introduction to organic chemistry. The course will deal with the properties and reactions of carbon containing compounds including hydrocarbon compounds, various functional compounds and general heterocyclic compounds. The naming of these compounds (Chinese and English), their structures, physical properties, spectrum, chemical reactivity and applications in general will be discussed. Classic preparation of these compounds by experimenta

	6. 、 、 。 。 7. 、 、 نح 。 8. نح نح 。
	15 （5 ） 1. a- نح ,2. 3. b- نح ئو ,4. 16 （4 ） 1. ,2. 3. ,4. σ- 17 （4 ） 1. 、ظ 、ظ 、 ,2. 3. （ 10） 4. ,5. ,6. ,7. 18 （3 ） 1. نح ,2. 3. ئو ,4. 19 （3 ） 1. ,2. نح 、 3. ,4. 5. ,6. 7. ,8. ,9. 20 （1 ） 1. 、 、 ,2. 、 3. ء 、 ,4. U 5. ء ئ ,6. نح 21 、 （3 ） 1. 、 、 、 ,2. 3. ,4. ,5. ,6. 22 نح 、 、 、 （2 ） 1. نح 、 ,2. نح ,3. 4. ,5. نح 、 نح ： 、 。 ： 、 、 ظ 、 α- 、β- ； 、 ； ； （DNA RNA） 、نح 、 ； نح： ٣ 、 ء ئ 、٣ 、 ء ئ ء ئ ； 、 ； 。 23 、 （0.5 ）

1.

2.

	b– a–
	EGC EOr
	Z 、
	C : 3 } \8 K•
	rganic Chemistry Lab.

	》, :Laszlo Kurti, arabra Czako
	《 ( )》 ( )》
	) 10% 90%
	2~3 I I
	:2. :3. :1.
	* 24 ( ) (0.5) (2) (1+2) 3.

	Experimental organic chemistry is an integral and basic part of the organic chemistry course. This course is being directed towards the development of small-scale experiments, high-efficient operations and the use of environment-friendly chemicals. The purpose of this course is to provide students an opportunity to observe the reality of compounds and reactions, learn the techniques that are used in experimental organic chemistry and method s to characterize organic compounds, and further understand the basic principles of organic chemistry. Students should get into the habit of "preparation (pre-lab)-experiment and recording (in-lab)-summary (post-lab)".
	, , 、 , 、 、 , 。 : 1. : 、 、 、 、 、 ; 2. 、 、 ; 3. 、 , , ; 4. , ; 5. ; 6. Chemdraw ; 7. 、 。
	1. (2) , 、 ; ; , 。 2. 、 、Chemdraw (4) , , 、 ; , 、 ; Chemdraw 。 3. 、 (4) 、 、 、 , ; 、 ; 、 。 4. (3) 。 5. (6)

、 ; 、 、
; 、 、 。

6. （6 ×2）

; 、 ;
; : 、 、
; : ; 、 ;
、 。

7. （7 ）

; ڑ ; ;
, , ; 。

8. E-α- ند （7 ）

Perkin ند ; , 、
。

9. （7 ）

、 、
; , PPT , 。

10. 2- ند-2- （7 ）

;

	؟ ، ، ؛ 6. ، ، ، 。
	《 》， ： ， ， ， 。
	《 》， ： ； 《 》， ： ， 。

	（ ）
	Structural Chemistry
	， ，
	∞ ∧ — ∧ — ∧ — ∧ — ： Ï 、 ( ) - ŘŘ - ŋ ŸŸ — 、 — ŸŸ —， 15θ— 。 ÿ 0 —- 、 (∞) ÿ / 、 。
r u	Structural chemistry is a main basic course for undergraduates in College of Chemistry and Molecular Engineering. With electronic configuration and geometry as the two main lines, structural chemistry systematically teaches three types of theory and structure: the theory of quantum mechanics and atomic structure, chemical bond theory and molecular st uct re, lattice theory and crystal structure. And give students the basic knowledge in three aspects: quantum chemistry, symmetry and crystal chemistry. These are of great help for the students to build up microstructure concepts and master modern characterization methods. The students of this course are the second - year undergraduate students in College of Chemistry and Molecular Engineering with some students from Yuanpei College, School of Physics and College of Engineering. There are about 150 students each year. The teaching process includes classroom-teaching, MOOC, small class discussion and model practices.

	、 ， 。
	نح (2 , 2 , 3) 1. ,2. نح ,3. 。 (4 , 2 , 3) 1. ,2. ,3. ه ,4. ,5. 。 (6 , 2 , 3) 1. H^{2+} ,2. ,3. H_2 ,4. ,5. ,6. 。 ظ (4 , 3 , يى 3) 1. ,2. ,3. ,4. ,5. ,6. 。 (2 , 2 , 1.5) 1. ,2. طه ,3. (HMO) ,4. طه π ,5. 。 (2 , 2 , 1.5) 1. ,2. بم ,3. σ−π ,4. — 。 (6 , 2 , 3 , يى 3) 1. ,2. ,3. ,4. 。 (2 , 2 , يى 3) 1. ,2. ئه ,3. 。 (2 , 2 , يى 3) 1. يى ,2. ,3. ,4. 。

	。 30 , 22 , 15 , 12 。
	30%, 35%, 15%, 6%, 4%, 10%。
	《 (5)》, : , ; 《 (5)》, : , 。
	《 ( )》, : , ; 《 》, : ; 《 (2)》, : ; *Physical Chemistry*, *A Molecular Approach*, :Donald A. McQuarrie, John D. Simon。

	( )
	Physical Chemistry(I)
	,
	, , ,
	, 、 、 、 。 、 、 、 、 。
	To introduce the basic concepts and methods of thermodynamics, dynamics, electro-chemistry and colloid chemistry.
	, , 、 。

3. (; ; ;)
4. ,5. ,6. △G
7. ,8. –
、 (10)
1.
2.
3. (;) ,4. Raoult ; ; Henry
5. ,6.
7. ; ھ
8. ھ , ; ,9. ھ
ظ、 (4)
1. (: : ;) ,2. ,3.

(18)
、 (1)
, ,
、 、 ,
ھ ; , ھ
, ج 、 。
、 (4)
, 、 、
、 、 ,
, 。
、 (2)
( ) ,
、 ج 、
。
ظ、 (2)
, (
) , ( ) 、 、

(accessible states) , طهي

,

	نح نح ئى , نح , , , 、 。
	(24) 、 نح ; ; 。 、 ∩ ; (、); ( ); ج ; ; (Arrhenius 、 、 、)。 、 يى 、 (نح); 、 、 ; 。 ظ、نح (نح 、 、 、 غ); 。 、 ; ; ; ( ); 、 ; / 。 、ز (langmuir BET) 、 نح ; (Jablonski ه、 、 、 、 、); ; ; 。 、 (、H2+X2 、 ج 、) نح : نح , نح , 。 , , نح , 。 。 , ئو 。 , غ غ。 , 。 (18) 、 (4) ;Debye-Hückel ; ; ; ( ); 。 、 (6) ;Gibbs ; ;Nernst ;

	E ; ; ; ; ; 。 、 نح （6 ） ; ; ;Butler-Volmer ;Tafel ; ; ; 。 ظ、 （2 ） ; ; ; 。 、 （10 ） 1. Gibbs ; نح ; 、 ; ; （Gibbs ）; ; ; ; مه 。 2. Brown ; ; ; ; ; – DLVO ; ; Donnan 。
	يخ , 。
	10%, 45%, 45%。
	《 》, : , , 。
	《 》, : , ; 《 نح 》, : , ; 《 نح 》, : , 。

	Physical Chemistry Lab
	、 （ ڑ ）、 نح , （ ）
	نج نح , نح 、 نج 。 : يى , نح ;نج 、 ; “ ” “

r

Physical Chemistry Lab is designed to train the physical chemistry laboratory skills for senior undergraduates majoring in chemist

m s

	[illegible]
	105, (15) 。 : 2 ; 14 , 1 , 7 ; 6 。 :(1) ; 、 ; ;(2) 、 ھ ;(3) ی , : ; 、 ; 、 、 、 、 、 、 、 ح ڑ , 。 13 ج ح , ط, ئو 。 13 :(1) (2): 、 ھ ;(2) (2): 、 ;(3) (1): ;(4) (1): ;(5) (2): 、 ;(6) (2): 、 ;(7) (2): Gaussian 、 ;(8) (1): ( )。 , ع 、 、 , 、 , , , ز 。
	ج , 1 。 、 , (、 ظ), 13 , 8 , 112 。 90 , ئو ( ) (ظ) 。 , 14 。14 13 , ,14 。

	, 。 , , 、 、 、 , ڑ , يڅ 。 , 1 , 。 2 。ۆ , 2 ۆ , , ۆ 、 、 , 、 、 。 , 、 、 ۆ , 。
	。 20%, 30%, 10%, 10%, 30%。14 (13) 95%; , , ۆ , , , 5%。 、 , , 、 。
	《 》 , : 。
	《 》, : , : ظ , :2002, : ; *Experiments in Physical Chemistry*, : C. W. Garland, J. W. Nibler, D. P. Shoemaker, :7th Edition, :2003, :McGraw Hill; 《Origin 7.5 ھ 》, : , , :2007, : ; 《 》, : , , , : 1 , :2003, : 。

	Solid State Physics
	,
	ز ڭ ڭ , ز ڭ , 、 ڭ

	、 、 、 、 、 ： ز 。 ز 、 、 、 ز 、 ئۆ بم بم 、 。 ز 、 、 、 、 、 ： طد 。
	This course teaches fundamental knowledge and theory in solid state physics, helping students to understand basic concepts and analyze problems, and providing a solid background in their preparation for research, advanced study, or future career. It covers the following contents: classification of solids, lattice structure, lattice vibration, thermodyamic properties of crystals, defects in solids, phase transitions, free-electron theory, band theory, electron motion under electric and magnetic fields in solids, transport properties of solids. This course also introduces some active and important areas in condensed matter physics, such as semiconductors, surface physics, disordered systems, low-dimensional systems, and mesoscopic physics.
	نح 。 ز , 、 、 , نح 。
	نح ز نح 。 نح 、نح يى نح 。 （10 ） 1. ,2. ,3. 、 4. ,5. ,6. ,7. 8. ,9. ,10. ز （4 ） 1. ,2. ,3. 4. ,5. （12 ） 1. سخ ,2. ,3. 4. ,5. 6. ,7. طد ,8. 9. ,10. 11. ,12. ز ظ （8 ） 1. ,2. بم 3. بم ,4. 5. —— ,6. 7. ,8. ,9.

	(6) 1. ,2. 3. 、 ,4. 5. ع ,6. · — · (6) 1. ,2. 3. ,4. 5. ,6. (6) 1. نح ,2. 3. ,4. 5. ,6. PN ز (4) 1. ,2. ز ,3. 4. ,5. نح نح (4) 1. نح ,2. 3. ,4. -شي (4) 1. ,2. ,3. 、 4. ,5.
	يخ 。
	20%, 30%, 50%。
	《ز 》, : , ;《ز نح ( )》, : 。
	Iterative minimization techniques for ab initio total-energy calculations: molecular dynamics and conjugate gradients, :M. C. Payne et al.; *Phonon and related crystal properties from density-functional perturbation theory*, :Stefano Baroni et al.;
	《ز 》, : , 。

	Quantitative Chemical Analysis
	/

	[illegible]
	Quantitative Chemical Analysis is one of the basic courses required for chemistry-majored undergraduates. The course is lectured for the first-year undergraduates and provides students with principles and basic methods as well as practical examples in solving analytical chemistry problems. Both Chinese and English lectures are provided to fit the need and interest of the home students and students from overseas. The course covers Introduction to Analytical Chemistry, Data Handling and Analysis, Volumetric Titrations, Gravimetry, Molecular Spectroscopy including UV-Visible Spectroscopy, Molecular Fluorescence and Phosphorescence, Infrared Analysis and Introduction to Raman Spectroscopy), Separation Methods in Analytical Chemistry, as well as the way to solve an Analytical Problems. Together with Instrumental Analysis and Comprehensive Analytical Chemistry, the course provides a complete lecture series on Analytical Chemistry required for undergraduate students.

:

1. [illegible] ;
2. [illegible] ;
3. [illegible] ( ) [illegible]
4. [illegible] 0 [illegible]

	; 、 ;ئۆ , 、 、 , 、 、 。
	30 , 2 。 : 、 (1) 1. 、 、 2. 、 3. 4. نح ;نح 、 (3) 1. 2. 3. 4. 5. ج 6. 7. 8. 9. 、 (6) 1. · Bronsted · · ئۆ ئۆ · pH · 2. · · ( ) ( ) ; ( ) ; ( ) ( ) ; ( ) · · · ظ、 (3) 1. 2. 3. 4.

	5. 6. 7. EDTA 、（2 ） 1. 2. غ ( ) 3. 4. 5. 、 、（1 ） 1. · ; ; ; غ · ز ; ; غ · يى ; ;Von Weimarn · غ · 、 ;ج ; 、 ; · 2. · · · 、 、（2 ） 1. 2. 3. 4. 5. ز 、（1 ） 1. (; يى) 2. نح ; 、 、（4 ） 1. 2. نح 3. 4. غ 5.

	、（1 ） 1. 2. 3. غ 4. ڑ 5. 、（3 ） 1. （ 、 、 غ ڎ、 ） 2. 3. （ یی 、 ） 4. 、（1 ） 1. 、 2. 3.
	یخ 80%， 10%， 10%。
	5%， 35%～40%， 50%， 5%～10%。
	《 （ 4 ）》， ： ， ， ， ， ； 《 》， ： 。
	《 ڑ 》， ： ， ； *Quantitative Chemical Analysis*， ：Li Na，John J. Hefferren，Li Ke'an； *Fundamentals of Analytical Chemistry*， ：F. James Holler，Stanley R. Crouch； 《 》， ：R. Kellner，J.-M.Mermet，M. Otto，H.M. Widmer ， ， ； *Modern Analytical Chemistry*， ：David Harvey。

	Quantitative Chemical Analysis Lab
	，

	, , 。
	Quantitative Chemical Analysis Lab is for undergraduate students with chemistry major. By studying this course, they are able to learn basic knowledge, operation and skill related to Quantitative Chemical Analysis Lab, as well as typical analytical method and experimental data processing method.

, , 。 , 、 , 、 , 。 “ ” 、“ ” “ ” 。 “ ” , غ غ Š 3 -

	7. 6 ( ) $AgNO_3$ 。 8. 7 ( )(8)( ) ئۆ ; ; نح 。 9. 8 (8)( ) ; نح ; 。 10. 9 / (8)( ) غ ; , ھ ; – 。 11. 10 (8)( ) ; غ ڑ غ ; نح , 。
	“ 、 。 ”, : 1. : , ; 2. ڑ : ڑ , ; 3. : , , ÿ / (- ṇ , ھ); 4. : , , (ئۆ); 5. : , , ; 6. : , , ; ( ), ( );
	7. : (ÿ /), - ( ), , ÿ /نح ( )。∞
	, (、 35%, 35%, 25%, 5%), ئۆ 。 , ج , 。
	《نح 》, : 。
。	《 》, :

	General Biology
	[illegible]
	This course is designed for undergraduate students of biology major. It aims to offer systematic knowledge and principles in the field of biological science. The contents cover biology of virus, microbes, algae, land plants, protozoa, metazoan, ecology, evolutionary biology, and biological conservation. The course aims at providing a comprehensive understanding of biological science and scientific logic, the evolutionary relationship and characteristics of biological taxa, and of the relationship between organisms and their physical surroundings.
	[illegible]
	1 , (3) 2 , (3) 3 I, (3) 4 II, (3) 5 I, (3) 6 II, (3) 7 III, (3) 8 (3) 9

	10 I, (3) 11 II (3) 12 III (3) 13 IV (3) 14 (3) 15 (3) 16 (3) 17
	。
	25%, 25%, 50%。
	《 》, : 。
	Campbell Biology, :Urry 。

	General Biology Lab
	, 、 、 。 、 、 、 、 , 、 、 、 。 , , 、 , , 。
	This experimental course aims at students for life sciences and related majors. The teaching orientation is the training of the basic skills of biology, and training of students' experiment ability, quality and habit. The contents of the experiment include the classical contents of biology, such as the basic experiments of animal biology, plant biology, microbiology, cell biology, biochemistry and molecular biology. After study of this course, students should achieve the level of professional basis in the aspects of ideas, knowledge, operational technology and application ability. It will provide the sutdents good foundation for studying specialized courses.
	, , 、 , 。

	1. （4 ）： ， 。 2. PCR （4 ）： DNA 、PCR 。 3. （4 ）： 、 、 PAGE 。 4. （8 ）： ， 。 5. （8 ）： 、 、 、 ， 。 6. （8 ）： ， 。 7. （8 ）： ， 。 。 8. （8 ）： ， 。 。 9. （8 ）： ， 。 10. （4 ）： ， 、 、 。
	、 。
	： 10% + 30% + 50% + 10%。

	Concepts and Methodology in Biology
	， ， 。 、 、 、 、 ； 、 。 ， ， ， ， ； ； ；

	طمي RNA ، غ نحـ ، غ نحـ ، ڑ ، ، ، ، ، ; ، ، ○ ئى ئۆ

Starting from the basic concept of biology, this course introduces classic experiments and articles about the development of related fields. Junior students will understand the intrinsic beauty of biology and mobilize their

۱	13. 14. : 9550 , 15. نحـ ، 16.
	يخـ , ۰
	۰
	《 》, : ۰
	Life Science in the Twen Century, :Garland E. Allen; *Campbell Biology*, :Reese, Urry, Cain, Washerman, Minorsky, Jackson。

	Physiology
	ڑ , طبي ۰ : ; ; ; ; ; ; ; ; ; — ; ; ; ۰
	It focuses on the physiology of human and mammalian organs, illustrating the mechanisms underlying the difference between animals from different environments. It includes: the structure and transportation of membrane; excitability and signal transmission of neurons; excitability and contraction of muscle; digestion;
	circulation; metabolism and temperature control; hormone secretion; sensation; movement; higher functions of the brain.
	, , , ، طبي ئو ۰

- - Ṇ i G

	4. 5. 6. 7. 、ڑ (14) 1. 2. 3. 4. I 5. II 6. ( )、 、 (14) 1. 2. 3. 4. I 5. II 6. 7. ظ、 (4) 1. 2.
	يخ
	( )60% + (、 、)40%。
	《 》, : , , 。
	Principle of Neuroscience, Liqun Luo。

	Physiology lab.
	“ ” , , نح , ز 。 ,نج

	, 。
	The experiments are designed to study the "physiology" courses, including observation and record of physiological phenomenon, verification of classic and basic laws of physiology, and helping to consolidate the theoretical knowledge. In addition, another purpose of the experiments is student ability training, including the physiological operative skills, design of experiment, as well as the ability to analyze and solve problems.
	1. , , , 。 2. " " , , , , 。

1. (0.5)。
2.

	、 ○ **يخ** 、 **;** **,** ○ **,** ○

يخ **,** 、 、 **,**

, 、 、 **,** ○

1. Foundations of Biochemistry (2 hours)
2. Water (2 hours)
3. Amino acids, Peptides and Proteins (2 hours)
4. Protein Structure (2 hours)
5. Protein Function-Reversible binding of a protein to a ligand: Oxygen-binding proteins (2 hours)
Protein Function - Complementary interaction between protein & ligand: Immunoglobulin (2 hours)
Protein Function-Protein interaction modulated by chemical energy: myosin and actin (2 hours)
Protein Function-Membrane proteins (2 hours)
6. Enzymes (4 hours)
7. Carbohydrates and Glycobiology (2 hours)
8. Nucleotides and Nucleic Acids (2 hours)
9. DNA-Based Information Technologies (2 hours

	Biochemistry Lab
	[illegible] 100 [illegible]
	Biochemistry experiment is a major course associating with the theory study of biochemistry, which is intended to improve the basic experiment skills of undergraduate. This course is designed for all undergraduates at School of Life Sciences in Peking University and also available for undergraduates at Yuanpei College, College of Chemistry and Molecular Engineering and others, as well as dual degree or minor students. More than 100 students are involved in this course each academic year. Separation, purification, quantification, and identification of biological macromolecules are the main contents of this course. Experiment skills including preparation of biomolecules, spectrum analysis, chromatography, electrophoresis, ultracentrifugation etc. will be taught in this course. Students will learn to use instruments such as centrifuge, pipette, protein electrophoresis and semi-dry tran-sblot apparatus, protein and nucleic acid detector and recorder, spectrophotometer, microplate reader, and so on. With the development of biochemical theory and experimental technology, new technologies and experiments are constantly provided in the course. Details of teaching contents are showed in syllabus each semester.
	[illegible]
	[illegible] 3 [illegible] : 1. [illegible] : [illegible]

	2. : 、 。 3. 。 、 : ج 1. : 、 , ڑ 。（8 ） 2. （GST） : , GST、 GST、 、 、Bradford 、 、 ع 。 （24 ） 3. （GFP） : , SDS-PAGE GFP、 G-250 GFP ;GFP western blot GFP;ELISA GFP 。（24 ） 4. : طد ; 、 。（8 ）
	,1 2 。
	、 、 、 يخ 。
	《 （ ）》, : ; 《نح 》, : 。

	Genetics
	, , طد , 。 , 、 , نح , , ئو 。 , نج 、 , , نح ,

	, ئۆ ○ ئۆ , غۇ نۇ غۇ نۇ , م 、 、 、 、 、 、 , 、 、 、 , 、 ○ : ; غۇ نۇ ; ; غۇ نۇ ; ; غۇ نۇ ; ; ; ; غۇ نۇ ○ ; / غۇ نۇ ; غۇ نۇ ; , , ○

The Genetics course will focus on the introduction to general principles of inheritance, genetic analyses, genome analyses, and the development of gene concept, as well as the application of these principles. This course will also introduce the latest progress in the field of genetics. ▮

	2.What is Genetics? (What is Gene?) 3.Why Study Genetics? (The Relationship Between Genetics and Other Life Sciences) 4.What Has Genetics Told Us? (The Themes of Modern Genetics) 5.What Has Genetics NOT Told Us? (The New Areas of Genetics) Chapter 1. Mendel's Laws of Inheritance (4 hrs) 1.1 Mendel's Breakthrough: Patterns, Particles, and Principles of Heredity 1.2 Extension to Mendel: Complexities in Relating Genotype to Phenotype Chapter 2. The Chromosome Theory of Inheritance and Linkage Analysis (6 hrs) 2.1 The Chromosome Theory of Inheritance 2.2 Linkage and Recombination 2.3 Mapping: Locating Genes Along a Chromosome 2.4 Mechanism of homologous recombination and gene conversion غ نه Chapter 3. The Concepts of Gene and Mutation (6 hrs) 3.1 The evolution of the concept of gene 3.2 Gene mutations and dissecting gene function 3.3 somatic mutation and tumor ط غ نه Chapter 4. Genome Analysis (6 hrs) 4.1 The concept of genome 4.2 Deconstructing the Genome 4.3 Reconstructing the genome -1 Homework tutorial-1 (Chapters 1 and 2) (1 hr) Chapter 5. Chromosomal Aberration (4 hrs) 5.1 Rearrangements of DNA Sequences Within Chromosomes 5.2 Changes in Chromosome Number Chapter 6. Genetic Analysis in Prokaryotes (6 hrs) 6.1 Gene Transfer and Mapping in Model Prokaryotes 6.2 Gene Regulation in Prokaryotes

	Chapter 7. Genetic Analysis in Eukaryotes (6 hrs) 7.1 Genetic Analyses in Unicellular Eukaryotes 7.2 Genetic Analyses in Multicellular Eukaryotes Chapter 8. Epigenetic Analysis (2 hrs) 8.1 The concepts and scope of epigenetics 8.2 Chromatin-based epigenetic variations and regulation 8.3 Genomic imprinting and epigenetic analyses Chapter 9. Human Disease and Genetics (2 hrs) (Identification of a disease-causing gene) 9.1 Family-based linkage analysis for monogenic disease 9.2 Population-based association study for polygenenic disease (complex disease) 9.3 Gene, diseases and environmental factors Chapter 10. Genetic Analysis of Population and Evolution (2 hrs) 10.1 The process of human evolution 10.2 Human population genetics -2 Homework tutorial-2 (Chapters 5~7) (1 hr)
	、 、 。
	+ ( )。
	Genetics: From Genes to Genomes, :Leland Hartwell, Michael Goldberg, Janice Fischer, Leroy Hood; 《 》, : , 。

	Genetics Lab
	,

This course focuses on the genetics Lab from concept to design and practical procedure, closely related to the theory course in order to deepen and extend the knowlege and dimension of thinking.

The content of this genetics Lab combined chromosome, molecular and functional experiments together, including classical genetic crosses and crosses of gene function used in modern scientific researches. Firstly, we introduce C. elegans, Drosophila and zebrafish as model animals to emphasize their importance and respective characters in the research of genetics. Then through the preparation and analysis of polytene chromosome, observation of chromosomes of different species and identification of phenotypes of balancers and mutants in fly, let students to know the genes on the chromosome and how the genetic message pass through chromosomes. We design a single cross in which the classical genetic laws of segregation, recombination, distance among genes and sexual linkage can be tested and verified at the same time. The complex network of interaction that give rise to multifactorial traits can be tested and analyzed by counting the number of different phenotypes of core kernels. For the gene functional research in the term of reverse genetics, we emphasize the

	FRT system are our extended experiments to achieve the goal of gain or loss of function. We also let students to design their own experiment using these versatile tools to study the function of genes. All these experiments are overlapped during the period of one semester.
	ئۆ , 。 、 , , , ئۆ , نح 。
	يى (Observation and analysis of karyotype) (3) ، (Preparation of polytene chromosomes of fruit fly) (4) يى (Karyotype analysis of human chromosomes) (1) ظ (Drosophila melanogaster) (Identification of male and female of Drosophila melanogaster and observation of mutants) (2) 、 (Test and verify genetic three laws in a single cross (Three point cross combined with segregation) (8) غ نح —— غ نح 、 (Genetics of core kernels-testing and verifying interaction of multifactorial traits) (2) Gal4/UAS ( ) ئۆ غ نح (The ectopic expression of oncogene in fly eye using Gal4/UAS system) (4) Flp/FRT Mosiac ( ) (Making Mosiac clones using FLP/FRT system) (4) غ نح ——Hardy-Weinberg (Testing Hardy-Weinberg law) (2)
	: (1/3) (2/3) 。 、 、 。 , ئى 。 يخ , 。 ; ; 。 。 ,

	2 , , , ؤة يخ 。 , ع , نج ,
	(1/3) (2/3), , 。 。 ج ,
	《 》, : , , 。

9	CC 9

	Molecular Biology
	ئۆ غ نح ۰ غ نح نح ئى , , غ نح , , ئۆ , ۰ , ئۆ ۰ :1. غ نح ,2. ئۆ ,3. ,4. ,5. DNA ,6. RNA ,7. DNA ,8. غ نح ، ئۆ , ۰ غ نح نح , نج , t نح ۰
t	, ئۆ غ نح نح , a نج , t نح ۰

Chapter 1. A Brief History

Chapter 2. Genomes, Transcriptomes and Proteomes

Chapter 3. Molecular Cloning Methods

Chapter 4. Molecular Tools for Studying Genes and Gene Activity

Chapter 5. The Tra

	1.Extraction and purification of plasmid DNA. 2.Digestion of plasmid DNA with restriction endonucleases. 3.Agarose gel electrophoresis of DNA. 4. In vitro amplification of GFP gene by the polymerase chain reaction. 5.Preparation of fresh competent E.coli DH5α cell and introduction of foreign DNA into it. 6. Identification of positive colonies and induction expression of foreign gene in prokaryotic cell. 7. Extraction of total RNA from plant tissues and its identification.
	。 。 , 。
	1. DNA 。 , DNA , , 。(4) 2. DNA 。 , DNA 。(4) 3. DNA 。 , 。(4) 4. PCR GFP 。 PCR , 、 。(4) 5. DNA 。 , E.coli DH5α DNA 。(6) 6. 。 , DNA 。 。(8) 7. RNA 。 RNA , RNA 。(4)
	。
	。 、 、 。
	《 》, :J.Sambrook, D.W.Russell; 《 》, : , 。

	Cell Biology
	, , ,
	, , , , , , ,

This course introduces one of the most important sub-discipline of life science: Cell Biology. This course covers: (1) The structure, function, and biosynthesis of cellular membranes and organelles; (2) Methodology of Cell Biology; (3) C ell growth, proliferation, differentiation and oncogenic transformation; (4) Cell signaling; (5) Cytoskeleton and cell movements; (6) Cell death; (7) Cell sociology.

Cell biology is one of the most important courses of current biology, and has been listed as a key curriculum of sciences by the Ministry of Education of China. As the basic unit of structure and function for all organisms, cell is both the start and converge points of life science.

	、 (4) 、 (4) 、 (4) 、 ( ) 、 (2) 、 (4) 、 (4) 、 (2) 、 : 、 (2) 、 (2~4)
	, , , 。
	80%, 20%(, 5 , 20)。
	《 ( )》, : 。
	Molecular Biology of The Cell(5th Edition), :Alberts et al.

	Cell Biology Lab.
	“ ” 。
	“ ” , , , , 。 , “ ” “ , ”。

The purpose of Cell Biology Lab is to help undergraduate students to grasp the principles and methods of cell biol

。 , ,
、 , (
、 、) 。
,
, 。

8 , 6 。

、 : (2)

: , , ,
。

、 (4)

:1. (、
);2. (
);3. ( );4.
。

、 (5)

:1. ( );2.
;3. 。

、 DNA (4)

:1. ( );2.
(、 、 、GFP);3.
、 (、 DNA
);4. DNA
;5. 。

、GFP (4)

:1. GFP ;2. GFP
(GFP);3. GFP
。

、HeLa (4)

:1. ;2.
;3. HeLa (“ HeLa
”)。

、 HeLa (5)

:1. (
);2.

	,ئۇ , 。 ئۇ (1: 、 、 ;2) 、 、 , 。 ئۇ , 、 、 。 ئۇ , 。 نۆ , 。 , 。
	, 。 : 1. (60); 2. 、 、 (30); 3. 、 , (10); ئۇ 。 5 。 。 95 。 ئۇ 60 。 0 。 。
	《 》, : , , ۋ , 。

	Bioinformatics
	,
	, , نۆ طۇ , نۆ 。 , 。 يى 、 、 غ نۆ , ھ ئۇ , 。 نۆ ظم
	Bioinformatics is a major course for undergraduates. As biology is increasingly turning into a data-rich science, massive data generated by high-throughput technologies pose both opportunities and serious challenges to the research community. This course introduces the basic principles in the field of bioinformatics,

	especially the analysis and applications of the cutting-edge "omics", including genomics, transcriptomics and proteomics. We will not only talk about several representative data analysis, but put them into the real world practices.

, , ,

	“ ” 、 。
	Bioinformatics experiment is a major course for undergraduates. By leading the students to carry out typical and cutting-edge bioinformatics experiments, we help them to grasp the methods of bioinformatics experiments and to develop experiment quality. The content of this course combined the experimental principles, design ideas and laboratory techniques. This course associates with the theory study of bioinformatics, promoting the students to deepen their understanding of theory course and to extend the dimension of thinking. Details of teaching contents are showed in syllabus each semester.
	、 。
	DNA、RNA、 、 、 、 、 、 。 ： 1. R (4) 2. Bash Python (4) 3. : (4) 4. : (4) 5. (4) 6. (4) 7. (4) 8. (4)
	(1/3) (2/3) 。 、 、 。 、 、 。 、 。 、 。 、 。 。
	(2/3)， (1/3) 。 、 。 。

	（1 ）
	1.
	2.
	3. 、
	4.
	（1 ）
	1.
	2. （ 、 、 ）
	3. （ ）
	4. 、
	（2 ）
	1.
	2.
	3.
	（4 ）
	1.
	2.
	3.
	（2 ）
	1.
	2. 、 、 、
	（4 ）
	1.
	2.
	（4 ）
	1. 、
	2.
	（4 ）
	1.
	2.
	3.
	（2 ）
	1.
	2.
	（2 ）
	1.
	2.

	（2 ） 1. 2. （3 ） 1. 2.
	, 、 , 。
	。
	《 》, : , , , 。

	Microbiology
	, 、 , 、 , 。 、 、 、 、 。
	This course aims to grasp the fundamental aspects of microbial life, to strengthen the ability to apply the knowledge in practical and integrative way, to understand the scope and perspective of microbiology, to get the inspiration out of the comprehensive basic theory and experiments of microbiology. This course includes: (1) pure culture of microbes and microscopic technology; (2) cell morphology and reproduction of microbes; (3) cell structure and functions of microbes; (4) virus; (5) nutrition of microbes; (6) metabolism of microbes; (7) growth of microbes and control; (8) genetics of microbes.
	, 、 , 、 , 。

نجد ، ، ، ، :

1. (2)

2. نجد (2)

3. (2)

3. (2)

4. (2)

5. (2)

6. (2)

7. (2)

8. (4)

9. (4)

10. (6)

	ئۆ نج , نج نج , نج ، ، ، ○
	The objective of course is that the undergraduates could have a better and deeper understanding of Microbiology, as well as master in several basic experimental techniques, including the microscopy techniques, culture techniques, aseptic techniques, staining techniques and fermentation engineering techniques. Students are required to learn the basic operating skills in laboratory and some useful techniques in production practice. The main contents of this course are as follows: the usage of microscope, and the observation of the Bacteria, Actinomycetes, Yeast and Mould; the preparation and sterilization of culture medium, and the separation and purification of the microbes in nature; water quality monitoring by the physiological and biochemical reactions of microbes; the counting of the amount of the microbes and the measuring of the size of them; the determination of the phage titer, the physical.chemical and biological impacts ob the growth of microbes etc.
	نج —— ، نج ، ، , ○ ,

ضم : , ظ

(١

	ضم , 8);( ), (、 , ئۆ, ; ھ : ضم ظ) – ھ , نج نح , ئى , ; غ طىي : ضم (4)。 、 غ طىي 、 (2)
	、 , 。
	85%, 10%, يخ 5%。
	《 》, : , 。
	《 》, : , , 。

	Introduction to Modern Biotechnology
	, , طد , 。 , ئۆ 、 、 、 نح , , , , , , , 、 , نح 。
	"Introduction to Modern Biotechnology" to senior undergraduate students. This course will cover various aspects in the modern biotechnology field including genetic engineering, molecular breeding, antibody engineering, recombinant vaccines, gene therapy, animal cloning, and etc.
	نح 、 、 、 ئۆ ,

	， ， ， ， ， 、 ， 。
	、 + （2 ） 1. 2. غ 3. 4. 5. （ ） 6. 7. 、 （2 ） 1. غ 2. 3. 4. 、 （2 ） 1. 2. ظ、 I： （2 ） 1. ELISA 2. ELISA 、 II：DNA （2 ） 1. غ غ 2. DNA 、 I（2 ） 1. غ 2. 3. 4. 、 、 、 、 II（2 ） 1. （ 、 ） 2. 、 （2 ） 1. 2. ی （ 、 、 、 ） 3. DNA 、 غ ی （2 ）

	1. غ نح 2. غ نح 3. غ نح 4. يى 5. غ نح 、 (2) 1. 2. غ نح 3. ئى 4. 、 (2) 1. 2. 3. 、 غ نح (2) 1. غ نح 2. غ نح 3. غ نح 4. 、 غ نح I(2) 1. غ نح 2. غ نح ڑ ظ、 غ نح II(2) 1. غ نح 2. غ نح 3. غ نح 、 (2) 1. غ نح ه 2. غ نح 3. ه غ نح
	يخ 。
	يخ 20%, يخ 30%, يخ 50%。
	《 》, : ·, , , 。
	Medical Biotechnology, : Bernard R. Glick, Terry L. Delovitch, Chery L. Patten; *Pharmaceutical Biotechnology*, : Daan J. A., Crommelin, Robert D. Sindelar, Bernd Meibohm。

t

	Biochemical Pharmaceutics
	ئى , 、 : , u 、 ; ,

This course introduces the b

	ئۇ , يى 。 4. غ نح غ نح: (2~3) 、 、 。 5. غ نح غ (2~3) غ 、 、 يى、 。 6. غ نح (2~3) 、 , 。 7. غ نح غ سح غ (2~3) غ نح غ سح غ 、 、 。 8. (6~9) ڭ 、 、 。 9. (2~3) نج 、 , ئۇ 。 10. غ نح (2~3) 、 يى , ئۇ 。 11. (2~3) 、 , ئۇ غ、 , 。 12. غ نح (2~3) غ نح غ نح、يى 。 13. (2~3) 。
	يخ (60%), 、 يخ , يخ (40%)。
	يخ 60%, 40%。
	Biopharmaceuticals, :Gary Walsh; *Pharmaceutical Biotechnology*, :Daan A.Crommelin & Robert D. sindelar; *Molecular Farming in Plants*:*Recent Advances and Future Prospects*, :Aiming Wang & Shengwu Ma。

	Biochemistry
	，（，，）、、。
	This course will focus on the chemical nature of Life. What will be discussed in this course include the structure and function of major types of biomolecules (such as proteins, nucleic acids, carbohydrates, lipids etc), the degradation and synthesis of these molecules, the bioenergetics of metabolism.
	，、，、，。
	24（2），24，48。 ： 1 、 、 、 、： 、 、 、—— 、 2、 、 、 、 、 、 、 、、、 、

	、 、 、 3 、 、 、 、 、 、 、 、 、 4 、 、 、 、 、 5 、 、 、 、 6 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、

、
ظ、pH
、
7
、
、
、
ظ、
、 O
、
、
8
、
-
、
ظ、
、
、
、 :
、
9
、 ——
- —— 、 ;
、 —— 、 غ
ظ、
、
、 、
10
、
-
、
ظ、DNA
、RNA
11
、
-
、
ظ、 、
、

、
、DNA
、
12
、
、
、
ظ、G
、
、 、cGMP G
、
、 ——
、
:
13
、 ند
、
、
ظ、
、
、ATP ند
14
、
、
、 ه
ظ、
、 ——
、
、
、
、
、
15
、 A
、
、
ظ、
、 ئو
、
16

、

、

、

17

、

、

、

ظ、 -

	23 、 、 、 24 、 نح 、 、 ظ、 ئو 、
	يخ , 。
	10%, 45%。
	《 》, : ئا , 。

	Mathematical Modeling in the Life Sciences
	B
	نح , 。 ئو , نج , 、 。
	نح , 。 ئو , نج , 、 。
	: : ; (Ellner & Guckenheimer,) ~ظ يى (Ellner & Guckenheimer,) 2.1 2.2 يى

	2.3 、 ى ~ ى (Ellner & Guckenheimer,) 3.1 ن 3.2 Markov ى ~ (Ellner & Guckenheimer, ظ、) 4.1 4.2 4.3 ى (Ellner & Guckenheimer,) ~ ظ ى (Ellner & Guckenheimer,) 6.1 6.2 Hodgkin-Huxley ى
	, 、 。
	ئو 。
	Dynamic Models in Biology, :Stephen Ellner & John Guckenhiemer。

	Methods in Bioinformatics
	、 、 ن
	, ن 。 , م , 、 / 。

As biology is increasingly turning into a data-rich science, massive data generated by high-throughput technologies pose both opportunities and serious challenges to the research community. Powerful tools are critical for biologists to store, manage, and analyze these data, and finally to extract novel knowledge effectively and efficiently. By introducing the essential methods and technology in modern bioinformatics and computational biology, we aim to offering you an unique opportunity to (1) tnderstand the underling pri

	(2) use them to solve real biology problems.
	, 。 , , م 、 / 。
	1、 、 (Introduction and overview) 2、 (Pair-wise alignment) 3、 (Multiple sequence alignment) 4、 (Sequence database searching) 5、 (Markov models: Introduction) 6、 Markov model (Markov model: Pattern Recognition) 7、 Markov model (Markov model: Alignment and Profiling) 8、( ) 9、 (Data integration and systems biology —— an eagle review) 10、 RNA (Noncoding RNA and SNP) 11、 : (Bioinformatics of Deep Sequencing: Background and Introduction) 12、 :reads mapping (Bioinformatics of Deep Sequencing: Reads mapping and Genetics Variation Calling) 13、 : (Bioinformatics of Deep Sequencing: RNA-Seq) 14、 、 (Bioinformatics Applications and Resources)
	。 , 、Hand-on lab final project.
	30%(,15%), 20%, 50%。

	Basic and Applied Ecology

	“ ” , 。 , 。 、 ; , 、 。 , 。
	The basic and applied ecology introduces ecological concepts, theories and applications. This course is designed for first-year undergraduates who are interested in a general understanding of ecological sciences. Ecology is a science about how organisms including human beings interact with their biotic and abiotic environments. The major part of this course is the basic ecology that focuses on the introduction of fundamental concepts and principles of ecology. Examples of ecological applications including conservation and global changes will be also discussed.
	、 , 。 , 。
	。 , 、 。 , 。 、 1. ? 2. ? 3. ? 4. 5. ? 6. ? 7. —— 8. —— 9. 、 10. 11. 12. 13. 14. 15.

i	يخ , 。
	يخ 40% , 20% , 40%。 (نح)。
	, 。

Ecology: *From Individuals*

foundation for more advanced biology coursework.

Lecture topics include: characteristics of animals; animal tissues, organs and systems; bodily distribution of tissues; morphology and function; taxonomy and

	1. 　　نحـ　　(1　　) 2. 　　(1　　) 3. 　　(1　　) 4. 　　(2　　) 5. 　　(1.5　　) 6. 　　(1.5　　) 7. 　　(2　　) 8. 　　ـ　　(2　　) ظ、 (　)　　、　　(1　　) (　)　　(1　　) 　يخ　(　　)(6　　) (　)　　(0.5　　) (　)　　(1.5　　) 　يخ　(　　)(2　　) 　　(2　　) (ظ)　　(2　　) (　)　　、　、　　(2　　) (　)　　(2　　) (　)　　(2　　) 　、　　(　)(2　　) 　　(　)(2　　)
	يخ　;　　;　　。
	:　3　　、　　、　　, 60%; 　　:　　40%。
	《　　》,　,　,　。
	《　　》,　:　,　; 《　　》,　:　; 《　　》,　:　,　,　,　; 《　ثم　　》,　:　,　,　; 《　　》,　:　; *Integrated principles of zoology*,　:Hickman CP, et al; *Instant Notes in Animal Biology*,　:Jurd RD。

	Animal Biology Lab.

	。 ， 、 ， ， 。 ， ， 。 、 ， 、 。
	Animal biology is one of the fundamental courses in biology. Animal biology lab provides the chance for students to comprehensively understand the theory of Animal biology through observation and anatomy of animals, to clearly understand the general rule of adaptation between structures and functions through recognizing structures and physiological functions in various animals, and to understand the evolution of animals from simple to complex structures. In addition, the training of anatomy would improve students´ essential experimental skills, and the task of observation in field would improve students´ ability of discovering and observing wildlife, so that it will set a foundation for the students´ continued research in biological sciences. Primary teaching methods include a combination of lectures and hands-on activities by the students. Additional instruction will be in the form of multimedia interactions, individual tutoring, and field work.
	、 ， 、 、 、 ； ， ， ； ， 。
	： 1. （4 ） 2. （4 ） 3. 、 （4 ） 4. 、 （4 ） 5. （4 ） 6. ； （4 ） 7. 、 、 （4 ） 8. 、 （4 ） 9. 、 、 （4 ） 10. （4 ）

	11. 、 ؞ （4 ） 12. （3 ） 13.“ ك ” ： ئۆ ك 30 （4 ）
	； 。
	： 、 、 、 ， 40%； ： 30%； ： 30%。
	《 》， ： ， ， ， ； 《 》， ： 。
	Laboratory studies in integrated principles of zoology， ：Hickman CP，Kats LB，Keen SL；
	《 》， ： ， ； 《 》， ： ， ； 《 》， ： ， ； 《 》， ： ， ； 《 》， ： 。

	Plant Biology

， 、
、 、 、 、 ئى نح
， 、 ，
。 、 、ڈ 、 、 ， ئى
ئۆ 、 、 、 、 、
， ئى 、 、
。
يخ 、 ， ئۆ
نح 、نح نح نج ，
。
نج ， نج

	(3, 48)
	、C3 C4
	(ABC);

, ;

。 ئو , 、

,

نح , يى , 。

。

、 、 。

、Calvin 、C4 نح 。

,

نح —— 、 ; 、

。( ) ( ) ; غ 、

; غ 、 ,

— يى 、 —— غ طي

	《 》， ： ； *Introductory Plant Biology*， ：Stern，K. R. et al； *Evolutionary Biology*， ：Futuyma，D. J.。

	Plant Biology Lab.
	， 。 ，、、、， 、 ，， 、、。
	Plant Biology Laboratory Course provides the opportunity to perform experiments designed to convey the basic principles of plant biology，including cell biology，anatomy，taxonomy and physiology.
	， 。 ，、、、、 ， 、 ， ，、、 。
	1. （3 ） 2. （3 ） 3. （3 ） 4. （3 ） 5. （3 ） 6. （3 ） 7. （3 ） 8. （3 ） 9. 、 （3 ） 10. （3 ）

	11. （3 ） 12. （3 ） 13. （3 ） 14. ABA （3 ） 15. （3 ） 16. （3 ） 17. （3 ） :51
	، 。 ، 、 、 。
	40%， 40%， 20%。
	《 （ ）》， ： ， 。

	Signals and Systems
	， ，
	“ ” ، 。 ، ، ، ، ، ، ، ، ، 。 ، ، ، ، 。 ، ، ، ، 。 ، ، ، ، ، 。
	Majoring in communication and signal processing, Signals and Systems is an important basic course, many of its concepts and methods are widely used in communication, automatic control, signal processing, circuits and systems, and many other related fields.

	In recent years, with the development of the theory and application of information technology, Concepts of signals and systems are gradually extending, in addition to traditional professional, this course is affecting an increasing number of other professional and areas. For ease of presentation, Signals and Systems can be broadly divided into two parts, each part can be exported a variety of appropriate analysis methods respectively, they include the analysis of time domain, frequency domain, and complex frequency domain analysis. This course aims to enable students to learn about the various classic analysis methods for signals and systems, Meanwhile, also hope by this courses of learning, let students are further understanding some new theory and new method, and laying a solid foundation for them.
	1. 。 2. 。 3. 、 。
	1. （4 ） ： 、 , 、 , 。 2. （6 ） ： LTI – ,LTI , , 。 3. （6 ） ： , , , 。 4. S （6 ） ： , , , , , , 。 5. （6 ） ： , , , , , , 。 6. （2 ） ： , , 。 7. （4 ） ： , , , , 。 8. Z Z （4 ） ：Z ,Z , Z , , 。

	9. (4) : , ه。 10. (4) : , , ه , 。 11. MATLAB (4) :MATLAB نح ,MATLAB , 、 、 , SIMULINK 。 12. (6)
	يخ , يخ 85%。 , , 。 、 , 。 , ئو 。 , , , , نح , 5%。 ئو MATLAB , يخ , 。 。
	60%,Matlab 15%, 25%。
	《 》, : 。
	Signals & Systems (Second Edition), :Alan V. Oppenheim; *Signals and Systems*, :Michael J. Roberts。

	1
	General Ecology (1)
	جد طامي
	,

طامي 、 نح ,

نح ١ , ,

	PART I: The individual and its environment 1. The environment 2. Plants acquire carbon and energy: Photosynthesis 3. Temperature relations 4. Water relations 5. Growth and reproduction of individuals: life histories and fitness 6. Processes and outcomes of evolution (Gurevitch et al. Ecology of Plants) 7. Project (I): What do ecologists do? PART II: Population biology 1. Populations of organisms 2. Population dynamics 3. Intraspecific competition: density dependent growth (Begon: Ecology) 4. Interspecific competition: competitive exclusion or coexistence? (Begon: Ecology) 5. Parasitism, herbivory, mutualisms, predation and disease 6. Plant population biology summary 7. Project (II): TBA Final review Final exam

1.
2. ?
3. طص
4.
   4.1
   4.2
   4.3 C3, C4 CAM
   4.4 C3, C4 CAM ىى
   4.5
5.
   5.1 Macro- & Micro- Climate
   5.2
   5.3 طص
   5.4
6.
   6.1
   6.2 ه - -

	6.4 7. 7.1 7.2 : , , 7.3 7.4 7.5 : R- K-, Grime´s Triangular Model 8. : Project presentation 9. 9.1 9.2 (Heritability) 9.3 9.4 9.5 10. 10.1 ی 10.2 شد 10.3 10.4 10.5 11. 11.1 11.2 11.3 11.4 مثه ی 11.5 12. : Meta- 12.1 12.2 : -3/2 12.3 12.4 12.5 Meta population 13. 13.1 13.2 13.3 ی 13.4 : 14. 、 、 14.1

	14.2 14.3 14.4 15. ：Project presentation 16. （I）
	,Project,
	Final exam 50%, Project（I）15%, Project（II）15%, Class activities 20%。
	《 》, ： , , , 。
	Ecology, ：Begon, M., C.R. Townsend, and J. L. Harper; *Ecology*: *Concepts and Applications*, ：Molles, M.C. Jr.。

	2
	General Ecology(2)
	1
	, 。 、 , , 。
	Ecology II is a required course for the students majoring in Ecology from the College of Urban and Environmental Sciences. This course includes two parts, community ecology and ecosystem ecology. In total, there are 11 chapters (six for the community ecology and five for the ecosystem ecology), presenting the basic concepts, principles of research topics, and methods of both community and ecosystem ecology. Besides, one indoor and two outdoor lectures were planned for the methodological training. The main purpose of this course is for the students to learn principles and methods of the community and ecosystem ecology.
	1. , , , 。 2. , , , 。

2 ئۆ ,

ند , , ند

ند , ند ند ۔ ند

, ,

ند ، ند , 3

م ۔ , 11 (

6 , 5) , 2 1

۔

	3
	General Ecology（3）
	جد طلبي
	1， 2
	3 جد طلبي ， 。 15 （ 4 ， 11 ），2 ， نح 、 ， 3 نح 。
	Ecology III is a required course for the students majoring in Ecology from the College of Urban and Environmental Sciences. This course includes two parts, landscape ecology and global ecology. In total, there are 15 chapters (four for the landscape ecology and eleven for the global ecology), presenting the basic concepts, principles of research topics, and methods of both community and ecosystem ecology. Besides, two indoor lectures were planned for the methodological training. The main purpose of this course is to teach the students principles and methods of the landscape and global ecology.
	1. نؤ 、 、 نح ， 、 طد لآ نح نح 。 2. نح نج ， نح 。
	： 。 ： ， 4 。 、 ， ， 。 ： نح ： 、 、 ظ ： ئى غ ：

	, , 13 。 : غ , (Ecological causes and consequences of Global change)。 : ئى ھ ئى ھ ظ ئى ھ 、 ئى ئى
	يخ , يخ , 60%, 20%, 20%。
	(80%), (、 , 20%)。
	《 》, : ;《 》, : ; 《 : 、 》, : ھ 。

	( )
	Botany (I)
	جد طاسي
	نح , نح طاسي , 、 、 。 , 、 。 。 ڑ , ڑ 、 、 ڑ 、 、) ڑ , 。 , ڑ 、 、) 、 。 ڑ 。 ڑ 、 ئۆ , 。 , نح , , ھ , 、 、 ,

	， 、 、 、 ， ， ， 。
	Botany, or plant biology is a branch of biology that involves the scientific study of plant life. Botany covers a wide range of scientific disciplines including structure, growth, reproduction, metabolism, development, relationships between plant structure and environment, and evolutionary relationships among taxonomic groups. The course including two parts: Plant anatomy and morphology, Botanical experiment. Plant anatomy and morphology Introduce the structure of plants. Here, the physical form and external structures of plants, various types of plant tissue, Vegetative organs are studied in detail. In the part of reproductive organs, different types of pollination and its importance, fertilization, fruits, endosperm, pollination, seeds and dispersal of seeds are studied in detail. The growth and development of plant organs and the relationships between plant structure and environment are also introduced. We study about different types of leaves, stems roots flowers, fruits and seeds under plant morphology category. Students will be familiar with fundamental knowledge of plant structure and morphology, their growth and development; understand key botanical terms, relationships between plant structure and environment. Botanical experiment is the critical link which is in dispensable for the whole teaching procedure of botany. Students will be familiar with how to use a microscope and have experience in producing a range of microscope slide preparations.
	1. ， 、 、 。 2. 、 ， ， ， 。
	： 1. 、 、 ， 、 ， 、 ， 。 2. ， 。 ， ， 、 ， 。 3.

	， 。 ： 1. （4 ） ڑ （8 ） ڑ （8 ） طلبي （2 ） 2. ڑ （8 ） （2 ）
	يخ 。
	20%， 30%， 50%。
	《 》， ： ， ； 《 》， ： ， ， ， 。

	（ ）
	Botany（II）
	جد طلبي
	نح جد، ئى، ئى يى، 、 。 ظ ئى يخ ， ك ك 。 “ ” ， ，、 ，、 جد ， جد نح 。
	As the second part of the course “Botany”, this course provides students majoring in Ecology, Geographical Science and Urban and Rural Planning the fundamental knowledge and skill in plant taxonomy and plant geography. It comprises four sections: plant systematics and taxonomy, plant ecological types, flora, and vegetation geography. Three practices in the university campus and the botanical

	garden are offered. It aims at building the complete knowledge system of "Macrobotany". Students can identify commonly distributed plants inside the campus and botanical garden and use the botanical knowledge in the subsequent courses like Fundamental Ecology, Field Ecology and Urban Ecology through taking this course. They can also bring what they learned in this course to their career as researchers or city planners.

	6.1 (16) 6.2 (16) (16)
	。
	30%, 50%, 20%。
	《 》, : ; 《 》, : , 。

	Ecological and Environmental Microbiology
	طامي
	نح
	, 。 طامي ئى طامي ئۆ , نح 、 、 , 。 طامي ئۆ , 。 نح : (1) , 。 、 、 、 طامي 。 。 (2) 、 طامي , , يى 、 , نح 。 、 、 。 طامي ئۆ غ نح (3) طامي ئۆ , ئۆ 。 。 。 (4) 。 ھ 。

	application of microorganism in environmental pollution control engineering. It lays a foundation for the follow－up professional courses of student on environmental sciences and engineering as well as their future work practice. The content of the course includes： （1）introduction of cell structure of microorganisms，general morphological and structural characteristics of various microorganisms and the classification；to understand the special morphological structure and viruses of microorganisms；Familiar with the biological characteristics of bacteria，actinomycetes，cyanobacteria and eukaryotic microorganisms related to environmental engineering； （2）The growth and reproduction of microorganisms，nutritional structure and nutritional types，metabolism and respiration，environmental temperature，dissolved oxygen，toxic and harmful substances，radiation and other effects on microorganisms；grasp the basic concepts of heredity and variation，and understand the application of genetic engineering in the environment.（3）The role of microorganisms in the elements cycle in nature，understanding the mechanism of microorganisms in environmental pollution control；familiarizing with the distribution and detection technology of microorganisms in natural ecosystems；understanding the relationship between microorganisms. （4）The mechanism of microbe mediation on major pollutants；the mechanism of microbial treatment of sewage and soil pollution； After the course，students are expected ： （1）To master the basic knowledge of microorganisms，including the physiological metabolism，growth characteristics，genetic characteristics and ecological habits of microorganisms，and to provide a basis for the follow－up study of microbial toxicity and microbial biological functions； （2）To understand the ecological characteristics of microorganisms and their influence on biogeochemical evolution，and to understand their basic principles in the purification of polluted environment； （3）Understanding the toxicity of microorganisms to the environment and the role of microorganisms in polluting the environment lays a solid theoretical foundation for understanding and understanding the mechanism of microbial action in environmental engineering. （4）Understanding the microbiological methods and theoretical basis of pollutant biotoxicity detection，and providing theoretical and methodological basis for the follow－up study and research of ecotoxicology and environmental health courses of environmental pollutants.
	ئى ئۆتىلىدىغان ئاساسلىق كەسىپلەر بىلەن ئۇلىنىدۇ ھەمدە ئۇلارنىڭ كېلەچەك ئىشلەپچىقىرىش ھەرىكىتىگە ئاساس سالىدۇ. ئۇ تۆۋەندىكى مەزمۇنلارنى ئۆز ئىچىگە ئالىدۇ： （1）ھۈجەيرە تۈزۈلۈشىگە كىرىش قىلىش، ھەر خىل مىكروئورگانىزملارنىڭ ئومۇمىي مورفولوگىيەلىك ۋە قۇرۇلمىلىق خۇسۇسىيەتلىرى ۋە تەسنىپلەش؛ مىكروئورگانىزملارنىڭ ئالاھىدە مورفولوگىيەلىك قۇرۇلمىسى ۋە ۋىرۇسلارنى چۈشىنىش؛ مۇھەندىسلىك بىلەن مۇناسىۋەتلىك باكتېرىيە، ئاكتىنومىتسېت، سىيانوباكتېرىيە ۋە يادرولۇق مىكروئورگانىزملارنىڭ بيولوگىيەلىك خۇسۇسىيەتلىرىگە ئېرىشىش؛ （2）مىكروئورگانىزملارنىڭ ئۆسۈش ۋە كۆپەيتىش، ئوزۇقلۇق قۇرۇلمىسى ۋە ئوزۇقلۇق تىپلىرى، ماۋۇت ئالماشتۇرۇش ۋە نەپەسلەنمەك، مۇھىت تېمپېراتۇرىسى، ئېرىگەن كىسلوتا، زەھەرلىك ۋە زىيانلىق ماددىلار، نۇر چېچىش ۋە باشقا تەسىرلەرنىڭ مىكروئورگانىزملارغا تەسىرى؛ ئىرسىيەت ۋە ئۆزگىرىشنىڭ ئاساسلىق ئۇقۇملىرىنى چۈشىنىش، ۋە مۇھىتتا گېنېتىك مۇھەندىسلىكنىڭ قوللىنىلىشىنى چۈشىنىش.（3）مۇھىتتىكى ئېلېمېنتلار دەۋرىدىكى مىكروئورگانىزملارنىڭ رولى، مىكروئورگانىزملارنىڭ مۇھىت بۇلغىنىشىنى كونترول قىلىشتىكى مېخانىزمىنى چۈشىنىش؛ تەبىئىي ئېكوسىستېمىدىكى مىكروئورگانىزملارنىڭ تارقىلىش ۋە بايقاش تېخنىكىسىغا ئېرىشىش؛ مىكروئورگانىزملار ئوتتۇرىسىدىكى مۇناسىۋەتنى چۈشىنىش. （4）مىكروب ئۇرۇقلىرىنىڭ ئاساسلىق ئورتاقلىقلىرىغا ۋاستىچىلىق قىلىش مېخانىزمى؛ مىكروب بىلەن ئىشلەنگەن سۇ ۋە تۇپراق بۇلغىنىشىنى داۋالاش مېخانىزمى؛ كۇرستا ئۆتۈلگەندىن كېيىن، ئوقۇغۇچىلار كۈتۈلىدۇ： （1）مىكروئورگانىزملارنىڭ ئاساسلىق بىلىملىرىگە ئېرىشىش، شۇنداقلا مىكروئورگانىزملارنىڭ فىزىئولوگىيەلىك ئالماشتۇرۇش، ئۆسۈش خۇسۇسىيەتلىرى، گېنېتىك خۇسۇسىيەتلىرى ۋە ئېكولوگىيەلىك ئادەتلىرى، ۋە مىكروب زەھەرلىكى ۋە مىكروب بيولوگىيەلىك فۇنكسىيەسىنىڭ كېيىنكى تەتقىقاتىغا ئاساس بولۇش؛ （2）مىكروئورگانىزملارنىڭ ئېكولوگىيەلىك خۇسۇسىيەتلىرىنى چۈشىنىش ۋە ئۇلارنىڭ بيوگېئوخىمىيەلىك ئېۋولۇتسىيەگە تەسىرىنى چۈشىنىش، ۋە بۇلغانغان مۇھىتنى پاكلاشتىكى ئاساسلىق پرىنسىپلارنى چۈشىنىش؛ （3）مىكروئورگانىزملارنىڭ مۇھىتقا زەھەرلىكى ۋە مىكروئورگانىزملارنىڭ مۇھىتنى بۇلغاشتىكى رولىنى چۈشىنىش مۇھەندىسلىك بىلەن مۇناسىۋەتلىك مىكروب ھەرىكىتىنىڭ مېخانىزمىنى چۈشىنىش ۋە چۈشىنىش ئۈچۈن مۇستەھكەم نەظەرىيەۋى ئاساس سالىدۇ. （4）مىكروب بىلەن ئىشلەنگەن بۇلغىغۇچى زەھەرلىكنى تەكشۈرۈشنىڭ مىكروبيولوگىيەلىك ئۇسۇللىرى ۋە نەظەرىيەۋى ئاساسىنى چۈشىنىش، ۋە مۇھىت بۇلغىغۇچىلىرىنىڭ ئېكوتوكسىكولوگىيە ۋە مۇھىت ساغلاملىقى كۇرسلىرىنىڭ كېيىنكى تەتقىقات ۋە تەتقىقاتىغا نەظەرىيەۋى ۋە مېتودولوگىيەلىك ئاساس بىلەن تەمىنلەش.

	。 ند , : (1) 、 、 , ند 。 ند 、 。 (2) ئۆ , ئى , 。 ند طەي (3) , طەي , طەي 。 ند ظم طەي (4) طەي , ند 。 ند طەي

(1) ( ) طەي

。 , 、 طەي , طەي

(2~3)

2.1 طد

2.2

2.3

2.4

2.5

	7.3 طامي (11) 8.1 8.2 طامي (12~13) 9.1 طامي 9.2 طامي 9.3 ز 9.4 ه طامي يى (14) 10.1 يى يى 10.2 يى 10.3 يى طامي (15) 11.1 طامي 11.2 طامي 11.3 طامي طامي (16)
	يخ , , نح طامي ئو 。
	, 70%, 、 يخ , 30%。
	《 طامي 》, : 。
	《 》, : ; *Topics in ecological and enviromental microbiology*, :Thomas Schmidt, Moselio Schaechter; *Enivornmental microbiology*, :Raina M Maier。

	(B)
	Genetics (B)
	, غ نح 、 、 م 、 。

	、 、 。 、 、 。 غ نح ئۆ غ نح 。 。 غ نح , غ نح、 غ نح、
	Genetics teaches the heredity and variation of organisms, covering the structure, function, variation, transmission and expression of genes. The content of genetics includes three aspects: the nature of genetic material, the transmission of genetic material and the expression of genetic information. The nature of genetic material includes its chemical nature, the genetic information it contains, its structure, organization and changes, etc.; the transmission of genetic material includes the duplication of genetic material, chromosome behavior, genetic law, and quantitative changes in genes in the population. The expression of genetic information includes the original function of genes, the interaction of genes, the regulation of gene functions, and the mechanism of genes in individual development.
	ئۆ ئۆ ئۆ , نح طد 。 , 。 ئۆ غ , غ نح , 。 نح , 、 , 、 غ نح نح , غ نح , 、 、 نجـ , نح نح , 、 , ئۆ 。 、 نح ; ئى , , , نح、 نح、 、 。
	——— (2) ئۆ ——— (2) 1.1 1.2 1.3 、 ئۆ غ نح (6) 2.1 2.2 2.3 ئۆ غ نح 2.4 غ نح غ نح (6)

	3.1 غ تد 3.2 غ تد 3.3 غ تد 3.4 تد غ يى يى ظ تد غ （4 ） 4.1 غ تد 4.2 غ تد 4.3 غ تد （2 ） 5.1 5.2 （2 ） 6.1 E. coli F غ （conjugation） 6.2 （interrupted mating） ه ه 6.3 （transformation） ه 6.4 （transduction ） ه تد غ （4 ） 7.1 غ تد 7.2 غ تد تد غ （2 ） 8.1 8.2 8.3 （2 ） 9.1 – 9.2 تد غ غ 9.3
	يخ , , 。
	、 يخ 。
	《 》, : , 。

	Bioinformatics research guidelines towards a graduation thesis

	、 、 ( ) 、 、 、 、 نح 、 、 。 、 , , 。
	This is a course aiming for the organization and preparation of undergraduate thesis. In the classroom, students are taught with academic norms, literature search and reading, design of research projects (graduation thesis), graduation thesis writing, academic review writing, patent application and protection of intellectual properties. The purpose of the course is to provide students with an introduction to scientific research in bioinformatics as well as in biomedical informatics and engineering, and to enable the timely surpervision of undergraduate thesis.
	1. 。 2. 。
	1. 、 (2) 2. نج (2) 3. 、 (2) 4. ( ) (2) 5. 、 (2) 6. 、 (2) 7. (2) 8. (2) 9. نح (2) 10. 、 (2)
	ظ , يخ 20%, ئو 80%。
	يخ (20%): 。 (10%): , , 。 (10%): 、 。 (50%): , 。 (10%): 。

	Ecology research guidelines and graduation thesis
	、 、 、 、 、 、 ， 、 ， 。
	This is a course for students in the major of ecology and evolutionary biology and related areas. The students will be taught with academic norms, literature search
	and reading, scientific writing and presentation, manuscript preparation and publishing, team work and collaboration, research design and graduation thesis preparation. This course aims to provide basic trainings to the students that will participate in scientific research and prepare for their undergraduate thesis.
	1. 。 2. 、 、 。 3、 。
	1. （2 ） 2. （4 ） 3. （4 ） 4. （4 ） 5. （4 ） 6. （2 ） 7. （1 ） 8. （3 ） 9. （8 ） 10. （16 ） 11. （80 ） 12. （8 ）
	， ： （ 20%）， 、 （ 10%）； ： （ 70%）。

	: 15%: 10%: 、 , 。 : 10%: , 。 10%: د 、 , 。 40%: , 。 15%: 。

	“ ” 。
	“ ” 。
	The Genetics course will focus on the introduction to general principles of inheritance, genetic analyses, genome analyses, and the development of gene concept, as well as the application of these principles. This course will also introduce the latest progress in the field of genetics. Exercises are emphasized in this course to help students grasp and apply the basic concepts of genetics in practice. The “Current topics on Genetics” is a complementary seminar of this course, where students will be divided into small groups to discuss classic literatures and latest developments of important topics in genetics, as well as exchange opinions.
	“ ” 。
	1. غ 2. 3. 4. غ نح 5.

	6. 7. 8.
	（15 ） يخ , “ ” يخ , 、 。
	。

	Mathematical Modeling in the Life Sciences
	B
	نح , 。 ؤو , نج , 、 。
	نح , 。 ؤو , نج , 、 。
	: : , （Ellner & Guckenheimer, ） ~ظ يى（Ellner & Guckenheimer, ） 2.1 2.2 يى 2.3 、 يى ~ يى（Ellner & Guckenheimer, ） 3.1 نح 3.2 Markov يى ~ （Ellner & Guckenheimer, ظ、 ） 4.1

	4.2 4.3 ی (Ellner & Guckenheimer,) ~ ط ی (Ellner & Guckenheimer,) 6.1 6.2 Hodgkin-Huxley ی
	, 、 。
	ئو 。
	Dynamic Models in Biology, :Stephen Ellner & John Guckenhiemer。

	Environmental Chemistry
	جد طمي
	( ) طمي ,
	ئۆ ئۆ طمي ئۆ ، ، , طمي ، ھ ئۆ ۰ طمي – , ، ، ۰
	This course is targeted for understanding the fundamental principles and molecular mechanisms that govern the fate, transport, reactivity, accumulation, sources, and biological effects of contaminants in the environment. Common and emerging techniques to remediate or control environmental pollution based on physical – chemical processes will also be covered by the course.
	ئۆ ئۆ طمي ئۆ ، ، ، , نح , غ – , طمي طمي نح ۰
	(2) 1 طمي 2 (3) 1 ، 2 3 يى 4 (6) 1 2 ، ، 3 ، 4 ظ (6) 1 2

3
4 /
5 、 —
(2)
1 يى
2
、 (5)
1
2
3
4 ئى طص
م 、 — (4)
1 م
2 —
(4)
1
2 DLVO 、
(6)
1 يى
2 لآ
3
(10)
1 يى
2
3
4 “ ”
(8)
1
2
3 طص 、
4 Cr(VI)
(8)
1
2 Ã

	2 、 يى 3 — — / يى
	يخ （PPT） , 。 يخ 。
	30%， 30%， 40%。
	Aquatic Chemistry， :W. Stumm，J. J. Morgan。
	Environmental Organic Chemistry， :Schwarzenbach 。

	Introduction to Environmental Sciences
	جد طامي
	نح ، نح طامي , ; طامي ئى ; (، ع ،) طامي , طامي ; ; طامي ; ظ ; طامي طامي , 。 طامي , ، , نح 。 نح طد طامي
	This course introduces the basic concepts and methodology of environmental sciences，as well as the main characters of earth environmental system，pollution in different environmental medias（air，water，soil，etc.），ecological problems，global environmental problems，and environmental disasters. The course could help the students to learn the basic features of environmental sciences，and provide assistance for them to carry out scientific research，teaching and other works in the future. It could also provide a basis for further studies on other follow-up courses in environmental science fields.
	طامي نج ، طامي نح طامي , نح , 。
	نح ، نح طامي , ، لآ ئى , طامي ئى 。

	。 、 、 ئى ه , 、 、 、ئى 。 (ه 、 、) طمي , طمي ظ 。 طمي جد 、 、 , 、 、سح 、 , طمي 。 طمي 。 16 , : ,2 ,2 ,7 ,3 ظ ,1 ,1
	يخ 70% , 、 、 30%。
	30% , ; 70% , 。
	Principles of Environmental Engineering and Science, : Mackenzie L. Davis, Susan J. Masten; 《 طمي 》, : ؟ ; *Introduction to Environmental Engineering and Science*, : Gibert M. Masters, Wendell P. Ela; 《 طمي 》, : , ; 《 طمي 》, : ; 《 طمي 》, : , ; 《 طمي 》, : 。

	Field Practice of Environmental Sciences
	جد طمي
	、 بم 、 نح يخ 、 يخ نّو , نّو 。 بم نّو , نح نج نح طمي 、 ه 、 : ,

	[illegible]
	The course is highlighted by combination of class teaching and simulation show with field practice and operation. The students, under the instruction by the specific tutors and on the basis of previous study and training on theories, principles and manipulative skills in class, will participate in various sampling and pretreatment activities in the field. The practices include collection of atmospheric, water, soil and biotic samples (involving preparation and use of different devices and appliances, selection of target area, assignment and localization of sampling sites), pretreatment of different samples (such as separation, extraction, purification, concentration and so on) and preliminary measurements, and then finish the final summary reports. The course is connected and supplied with other courses, for example, environmental monitor and experiment, aquatic environmental chemistry, soil environmental chemistry, ecotoxicology and risk assessment. By multidiscipline experiment design in multimedia environments, the students will receive the training for comprehensively analyzing and studying the environmental problems by different ways and routes, and understand and handle the qualitative and quantitative technologies for the fate (e.g., source, formation, transport and transform) of various pollutants and their ecotoxicological effects, as well as the acquirement and compile means for data. Accordingly, course studying will deepen the knowledge of environmental sciences, and enhance the whole ability for analyzing and resolving the real problems.
	[illegible]

(2 جج , ضم 5, 10) ، ،

: ضم ۔

1. طمي : ۔

2. : ڈ ( ) ،

، ڈ یی , ، ، ،

۔

3. طمي ئی، ھ : GIS ئی

، ، ، ۔

4. طمي : ، یی

GIS یی

	Frontier Lectures in Environmental Science (Autumn Series)
	جد طامي
	、 طامي طامي , طاد طامي 、 ئو 、 طامي 、 طامي 、 طامي 、 طامي 、 طامي 。 طامي 、 طامي 、 نح طامي

The course will involve all frontier aspects of environmental sciences, including the source and emission of environmental contaminants, the environmental behavior and fate of contaminants, the ecotoxicity and risk of contaminants, environmental pollution and human health, remediation of contaminated environme

	[illegible] [illegible]
	[illegible] , [illegible] 、[illegible] 。 80%。 20%。
	、 , 40%, 20%, 40%。
	。

	English on Environmental Sciences
	[illegible]
	[illegible] , , [illegible] , , 、 、 [illegible] [illegible] , [illegible] , 。
	This course will familiarize the students with common English terminologies and expressions in environmental sciences and engineering. It would help the students to overcome the barrier to read and understand English literature on environmental sciences and engineering. Basic skills of writing English papers on environmental sciences will also be ta ht. It also serves to improve students´ listening and speaking on English of environmental sciences and engineering.
	[illegible] , [illegible] [illegible] 、 , , [illegible] , [illegible] 。
	Ã 36 , 9 , 4 : : [illegible] (Pcrt 1 Introduction of Environmental Science and Engineering) 1. What are Environmental Science and Engineering?

	2. Environmental Engineering 3. What is Waste Reduction/Waste Minimization? 4. Environmental Analysis ：（Part 2 Atmospheric Chemistry and Air Pollution Control） 1. Chemistry of the Atmosphere 2. Atmospheric Particles 3. Type and Sources of Air Pollutants 4. Indoor Air Quality 5. Effects of Air Pollution ：（Part 3 Water and Wastewater Treatment） 1. Water Pollution and Pollutants 2. Water Purification 3. Water Treatment Processes 4. Biological Wastewater Treatment ط ：（Part 4 Solid Waste and Disposal） 1. Sources and Types of Solid Wastes 2. Everybody's Problems--Hazardous Waste 3. Methods of Waste Disposal 4. Disposal of Solid Wastes ：طص（Part 5 Environmental Chemistry and Toxicology） 1. Fate and transport of contaminants in environment 2. Heath effects of contaminants 3. Ecotoxicity ：طص（Part 6 Environmental Management） 1. Summary of Environmental Impact Assessment（EIA） 2. Impact of Wastewater Effluents on Water Quality of River 3. Environmental Impact Assessment of Air Quality 4. Risk assessment of contaminated sites ：لآ（Part 7 The Biosphere：Ecosystems and Biological Communities） 1. Life and the Biosphere 2. Ecology ：（Part 8 Environmental Sustainable Development and Green Science） 1. Green Science and Technology 2. Sustainability 3. Wastewater Treatment，Greenhouse Gas Mitigation and Hydrogen ：نح（Part 9 Fundamentals of Scientific English Writing）

	。 1～2 (5%～10%)
	15%, 25%, 60%。 , , , ع ئو 。
	《 》, : 。
	《 》, : ; 《 》, : 。

	Introduction to Atmospheric Physics
	جد
	,
	, 、 、 、 、 ئى 、 , 、 、 نح , 、 。
	Atmospheric physics provides knowledge and physical background of weather systems, cloud, precipitation, radiation, light, electrical phenomena, and characteristics of low, middle, and upper atmosphere. It is one of major branches of atmospheric environment.
	、 。 نح , 、 。 , 、 、 نح , 。 نح
	1. ئى (2) (1) ; (2) ; (3) ; (4) , ; (5) 。 نى 2. (4) (1) ; م

	（2） ； （3） 、 、 、 ； （4） （ ）； （5） 、 ； （6） ； 、 。 3. （6 ） （1） ； （2） ； （3） 、 ； （4） ； （5） 。 4. （6 ） （1） ； （2） 、 ； （3） 、 ； （4） ； （5） 。 5. （4 ） （1） ； （2） 、 、 ； （3） ； （4） 。 6. （4 ） （1） （ 、 、 ） ； （2） 、 、 ； （3） 、 ； （4） 、 。 7. （4 ） （1） 、 ； （2） 。 8. （2 ）
	（90%），10%。
	（30%）； （35%）； （0%）； （35%）。
	《 （ ）》， ： ， 。
	Atmospheric Chemistry and Physics（2th Edition）， ：J. Seinfeld and S. Pandis。

	Applied Statistics
	جد طص
	طص غ , ○ , , ○ نح , ، ، ، : ○ ، ، ع ○ , نؤ , نح , ○
	Variables to be studied in environmental science are often random and Statistics provides a range of powerful tools to elaborate these variables. This course focuses on application of various classical statistical tests. In addition to the basic concepts, the key components of the course including sampling methodology, parameter estimation, hypothesis test, regression problem. Different from other statistical courses, basic principles of statistical method such as deduction of least-square equation are not tough. Instead, the course focuses on the basic assumption of various tests and how to use them correctly.

, . ∞

	(13) SPSS 3(14) (15) (16)
	يخ , يخ , 3 ( )。

5 , 2 , 10 ; , ,90

	2. 3. ئى 4. 5. , طد 6. سج طد (2) 1. طد 2. طد 3. طد 4. ه 5. طد نح نح (2) 1. نح 2. 3. نح 4. نح (、 、) (2) 1. 2. 3. 4. 5. PH (2) 1. ( ) 2. 3. 4. 5. غ (2) 1. 2. جد 3. جد ئو 4. غ (2) 1. ئى (、ئى 、) 2. ئى نح 3. غ 4. (2)

	1. 2. 3. نح 4. ئى 5. نح ئۆ （2 ） 1. （ ） نح 2. 2. نح 3. （2 ） 1. 2. 3. 4. 、 ئى 5. ظ （2 ） 1. 2. 3. نح 4. يى 5. نح （2 ） نح طمي 1. نح طمي 2. 3. 4. （2 ） طمي 1. نح طمي 2. 3. 4. （ 、 طمي ه طمي ）
	يخ （ 80% ）, يى طمي , （ يخ , 、غ 20% ）, نج 。
	يخ : 10%; : 40%。 （ ）: 50%。 60% 40%

	to help students broaden their academic horizons and knowledge structure, improve overall quality, for the future Learning and working to lay a solid professional foundation. The course focuses on the biological effects of environmental pollution and ecological destruction, the interaction between biology and the environment and the bio-remediation of the polluted environment, focusing on the basic knowledge, relevant theories and research methods of the core content. It also involves some basic knowledge and methods in traditional biology, modern molecular biology, cytology, biochemistry, genetics, ecology, toxicology, and bioinformatics. The course combines theory, computer internship and experiment, using theoretical class (2 credits) + computer internship (1 credit) + experimental class (1 credit) mode, total hours of learning, including 36 hours of theoretical courses, computer internships and experiments. Class 16 hours, experimental class 36 hours.
	( ) , طامي طامي طامي ○ طامي , نح طامي طامي , نؤ طامي طامي , طامي , طامي نؤ , نح ، نح نح ظم , , ○

طامي ، سح طامي م
طامي , نح ،
، ، ، ، ، ،
○ نح ، ،
+ (2) , ،

	（2 ）+ （1 ）+ （1 ） ， 68 ， 36 ， 16 ， 36 。
	（100%）= （60%）+ （20%）+ （20%）。
	《 （ ظ ）》， ： ， ， ； 《 طمي 》， ： ， ， ， نج ； 《 طمي 》， ： ； *Environmental Biology*， ：Calver Mike；Lymbery Alan，McComb Jen。

	Energy and the Environment
	جد طمي
	طمي نح 。 طمي 。 。 ، نح طمي ， ， ， ، ، ، ، ، طمي ， ， ئو ， نح ， طمي 。
	Energy is of fundamental importance to our society. Energy and the environment are two most important issue in the world, that are obviously crucial to all of us. Occurrence and solution of many environmental problems are directly associated with energy consumption and transition of energy structure. This course deals with the core subjects of energy and the environment. This course is intended for students having little or no background in this topic, bringing them the basic concepts, resources, definitions of energy and the environment. Through the course learning and reading practice, the students are expected to understand the basic concepts, formation, classification, resources, development of fossil fuels and renewable energies, and to understand the relationship between energy, including fossil and renewable energies, and the environment. The course will introduce and discuss several energy-saving and emission reduction technologies, and talk about the basic concept in sustainable development. It hopes that the course will help to

	the students to be familiar with energy development strategy and environmental protection requirements in sustainable development.
	、 、 、 ن , طامي , , طامي ئى 。
	、 طامي (4) , ن , ن طامي طامي 。 ; ن ; ; : ; ; ن ; طامي ; طامي ; طامي 。 、 طامي (6) ; 、 、 ن 、 طامي 。 ; ; 、 : ; ; ; ; ; ; ; ; طامي 。 、 طامي (6) ; 、 、 طامي ; 。 ; ; ; : ; ; ; ; طامي ; ; ; تج هج ; يى ; ; ئى ; ن ئى ; طامي طامي 。 ظ、 (4) 。 ن , ن 、 ; 、 ن : 、 、 。 、 طامي (6) , طامي 。 ع 、 : 。 طامي 、 、 (6)

a

Introduction to Climate Change Sciences is an undergraduate elective course offered by the College of Urban and Environmental Sciences.

Climate change is the changes in Earth system functions at global scale due to natural and anthropogenic forcings. Climate change has been a significant characteristic of global change in recent decades, which have had widespread impacts on natural (e. g. freshwater resources, terrestrial and freshwater ecosystems, and coastal and marine ecosystems) and human systems (e. g. population, economy, food security, and human health). At present, detection and attribution of climate change are key issues concerned by the scientific community. In addition, adaptation and mitigation to climate change has attracted increasing research interest due to its vital role in sustainable social and economic development. Therefore, in this course, the principles and methods of global change science are taught as followi

	6 ，。 ： ：、 ： ：、 ：
	。，。 80%，20%。
	（80%），（20%）。。
	《》，：。
	《2013：》，：IPCC； 《2014：、》，：IPCC 。

	Environmental Economics
	，、，，、，。 。 。（1）：。 。（2）；、 。（3）； 、、。， 、 。 、、， ，，、 。
	Different from Environmental Sciences and Engineering, Environmental Economics is a discipline which using economic theory to solve the environmental problems. It could provide important basis for management, planning and policy making in

	environment, resource, energy and climate change related areas. The major contents of this course include: (1) The basic theory and methodology of environmental economics; (2) Cost-benefit analysis, including the estimation of economic losses of environmental pollution and degradation, the estimation of environmental treatment benefits, etc; (3) Using economic measures, such as taxation, finance and others to manage the environment, formulating environmental economic policy, etc.
	[illegible]

	）
	。 ， ， ， PPT （ 10 ）。 ， ， FTP 。
	， ， 30%， 70%。
	《 》， ： ； 。
	《 》， ： ； 《 、 》， ： ， ； *Environmental Economics*， ：Barry C. Field，Martha； *Economics of the Environment*， ：Horst Siebert。

	Environmental Geosciences
	。 – 。 ， 、 、 、 ， ， 。 ， ： 、 、 。 、 、 、 、 。
	Environmental geoscience is an interdisciplinary of earth science and environmental science. Taking human – environment system as study object, it focus on the composition, structure, formation and evolution of Earth's natural environment, as well as on the interactions and effects between human activities and environment. It applies the theories and methods from a series of branches of earth science to study environment issues and to protect environmental. As an emerging discipline of environmental geoscience, its content and disciplinary system has not yet shaped. So far, there are some relatively well-defined branches, such as environmental geology, environmental geochemistry, environmental geography, pollution meteorology, environmental hydrology, limnology – marine environment, environmental soil science and so on.

	。 طمي ئى , ئى ئى لآ 、 لآ 、 لآ 。 لآ
	1 (2) 1.1 ئى طمي 1.2 ئى 1.3 ئى 1.4 ئى 2 ئى نح (4) 2.1 ئى 2.2 ئى 2.3 ئى 2.4 ئى 3 لآ (9) 3.1 لآ 3.2 لآ 3.3 لآ 3.4 لآ 3.5 لآ 4 لآ (9) 4.1 لآ 4.2 لآ 4.3 لآ 4.3 4.4 4.5 لآ 4.6 لآ 5 لآ (9) 5.1 لآ 5.2 لآ 5.3 5.4 5.5 5.6 لآ 5.7 لآ 6 لآ (9) 6.1 لآ 6.2 لآ

	6.3 طمي 6.4 6.5 لآ 6.6 لآ 7 لآ (9) 7.1 لآ بم –ئى 7.2 لآ – 7.3 لآ –ه لآ 7.4 ئى طمي 7.5 ئى طمي
	يخ 、 、 、 , يخ , 、 。 – , , , 。
	, 50%; ; 。
	《ئى نح》, : , 。
	《 ئى 》, : 。

	Environmental Engineering Science
	جد طمي
	نح 、 、
	طمي طمي , 、ه 、 、 ز 。 、 、 ز 4 ضم。 طمي , طمي 、 د طمي 。 , نح ,نج طمي 。

This is an introductory course on the fundamental principles of environmental engineering practices designed for students of non – environmental – engineering majors. Topics on water quality, water and wastew o

	students will learn the key physical, chemical, and biological concepts for understanding and solving important environmental problems, especially as applied to water quality, drinking water supply and wastewater treatment. The students are also expected to develop the skills to apply basic knowledge to come up with conceptual solutions for complex environmental problems, and to gain a better understanding on the role of environmental engineering profession in improvement of public health and environmental quality.
	、 、 、 、 طمي , نحـ نحـ نوّ , نحـ 。
	1 2 3 4 、 、 / 5 ظ 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 ظ ز 16
	يخ , نوّ طمي ; / 2 , مخه ; نوّ نحـ , 1 。
	(10%): 3 (0%), 5 ( ); 4 ~ 5 (20%); (20%); (50%)。
	《 (ظ)》, : , ; : ه ; 《 》, : , ; : ه ; 《 ( )》, : ; : ; 《 ز 》, : ; : 。

	Risk Assessment of Environmental Health
	جد طامي
	。طامي , , ، ، ، ، , غ طامي , 。 ، , ه ئۆ , غ 。 ,ھۆ ئۆ , , 。 ئۆ ه 1992 ه نح , نح 。 , ه ه ، ه , 。 , 。 , ئۆ ه ئۆ , , , غ 。 ه ئۆ , , نح نح , , 。 , ، ، ، ، ، , , 。 , طامي 。 طامي ل 。 غ , غ , 。 , , , , 。 بم , , ئۆ , , 。 , ئۆ يى , , غ , 。 , , :1. ه , ;2. , ,

	[illegible]
	In Agenda 21 of the United Nations Conference on Environmental and development (UNCED), chapter 19 is entirely devoted to the management of chemicals, and the expansion and acceleration of the international assessment of chemical risks is prerequisite. This course introduces the principle and framework risk assessment of chemicals. It contains development history of risk assessment in the developed countries including USA, Japan et al. It includes the basic principles and methods of risk assessment in their legislative framework, and some development or new ideas will also be introduced in this course. It includes dose-effects estimation for both human health related toxicology and ecotoxicology as well as information on estimation methodologies. It also introduces basic background information on exposure assessment. Overall, this course includes four parts: 1. review on the development history of risk assessment; 2. health risk assessment of chemicals; 3. ecological risk assessment of chemicals; 4.some mathematics skill for assessing the risk assessment.
	[illegible]
	[illegible] 1. [illegible]

	2. , 3. , ; , 1. , 2. : , 。 جج يى ظ —— 1. , ئۆ 2. , طمي 1. , 2.
	يخ , 2 ,
	( ) , 。 :10%; :30%; :60%。
	《 》, : ; : 。

	Introduction to Remote Sensing and Image Interpretation
	جد طمي
	نح نح ،طمي ، ، ئى نح ئۆ ” ه نح “ 。 نح ، نح 。 ، ، نح ، نح ، ، 。 ، ، ، ه ، ه , نح

The science of remote sensing is advancing rapidly as sophisticated sensor systems obtain data with increasingly detailed spatial, spectral, temporal, and radiometric resolution. Remote sensing, as a robust tool, is widely used and therefore required for students in geography, environmental science and urban planning.

Basics of remote sensing and image interpretation, introduces both basics and new techniques in remote sensing. This course covers status of remote sensing, physical basics of remote sensing, aerial remote sensing, satellite remote sensing, image interpretation, digital image processing and other thematic remote sensing methods.

This course contains both theoretical and practical training. References, PPT and software are available for downloading. Easy communication between teacher and studen

	4. （3 ） ﻧﺣ ﻧﺣ 5. ﻫ （3 ） ﻧﺣ 、 ﻫ 、UTM سخ ﻫ ﻧﺣ ضم 6. ﻫ سخ、 （3 ） ﻫ ﻧﺣ ﻫ ﻫ سخ 7. ﻫ ﻣﺣ （3 ） ﻫ ﻫ ﻣﺣ ﻫ ﻣﺣ 8. （3 ） ﻫ ﻫ ﻣﺣ ﻫ ﻣﺣ ﻫ ——HSI RGB ﻫ 9. ﻫ （3 ） ﻫ NDVI、NDWI KT

	PCA TSA 10. ھ (3) ھ نح 11. ھ (3) ھ نح طح 、 、 / ئى、 فخ فخ 12. نح (3) ھ 13. (3) نح نح 14. (3) نح
	يخ 、 、 。 , يخ 50%, 40%, 10%。
	2 : 30%, ; 70%, , نح نح , 。
	《 》, : 。

	Aquatic Environmental Chemistry
	جد طمي
	,
	طمي طمي , ، ( ) ، , طمي , (ئى ئى طمي ئى ئى ئى ○ , ئۆ , ئۆ ○ , , طمي , , ئۆ , م ، (، ، ،) ، ، ○) ○ ( ) ( ) ئى : طمي , طمي ، (، نح ئۆ ; , ، , ، ، طمي ئۆ (، ○ طمي ه , , ○ ، , ه , ○ ، طمي ه , ○ ه ئۆ , , , نح , ○ ، نح طمي , طمي طمي ○ ○ نح ئى

Aquatic Environmental Chemistry is an important branch of Environmental Chemistry, and it mainly focuses on formation, distribution and cycling procedures of various elements, compounds (natural and anthropogenic), as well as the relationships with other environmental media, clearly reflecting multi-discipline of geo-science and chemistry. The earth aquatic environment mainly includes territorial water body and seawater body, characterized by close association and significant difference. Since global industrialization, the influences from human activities have been far stronger than those from most natural procedures, and aquatic environment has been an extrem

deformation, carcinogenicity and mutagenicity) at different spatial and temporal scales.

The major issues of the course include terrestrial water and seawater, and involve formation, distribution and association of chemical components in natural waters, a

	2
	3 ئى
	4
	（3 ）
	1 、 、
	2 （ ）
	3 يى
	طامي （ ）（6 ）
	1
	2
	3 / （ ）
	طامي （ ）（6 ）
	1 、
	2
	3 نح
	طامي （6 ）
	1
	2
	3
	4
	5 “ ”
	طامي （7 ）
	1 ئو
	2 نح
	3
	4
	طامي （7 ）
	1
	2 —
	3 — ز
	4 —
	5 /
	6 طامي
	طامي （4 ）
	1 بم
	2
	3
	4 يى
	5 GIS

	6
	（PPT） ， 。 。
	， 。 ， 20%， 80%； ， 100%。
	《 》， ： 。
	《 （ ）》， ：W. Stumm，J. J. Morgan； *Principles of Aquatic Chemistry*， ：F. M. M. Morel； *Aquatic Chemistry*（3th Edition）， ：W. Stumm，J. J. Morgan。

	Remediation of Contaminated Environment
	, 。 。 , , , 、 、 。 , 。 , 、 、 , , 。
	The environment contamination is a common issue world－wide. To protect the environment and human health，it´s necessary to remediate the contaminated environment and to remove the contaminants. This course will introduce the basic theory in environmental remediation，technology and application. The contents include remediation of the contaminated soil，remediation of the contaminated groundwater，remediation of sediment，and remediation of surface water. The investigation method，risk assessment，remediation standards，and laws and regulations will be introduced as well. To each of the contaminated matrix，remediation examples will be discussed.
	。 。 , 。
	（2 ） 1.1

	4. ； 5. 。
	， ：
	， 。
	（70%）， （10%） （20%） 。
	《 》， ： ， ； *Casarett & Doull's Toxicology*， ：Curtis D.Klaassen； 《 》， ： ； 《 》， ： 、 ； 《 》， ： ； 《 》， ： ； 《 》， ： 。

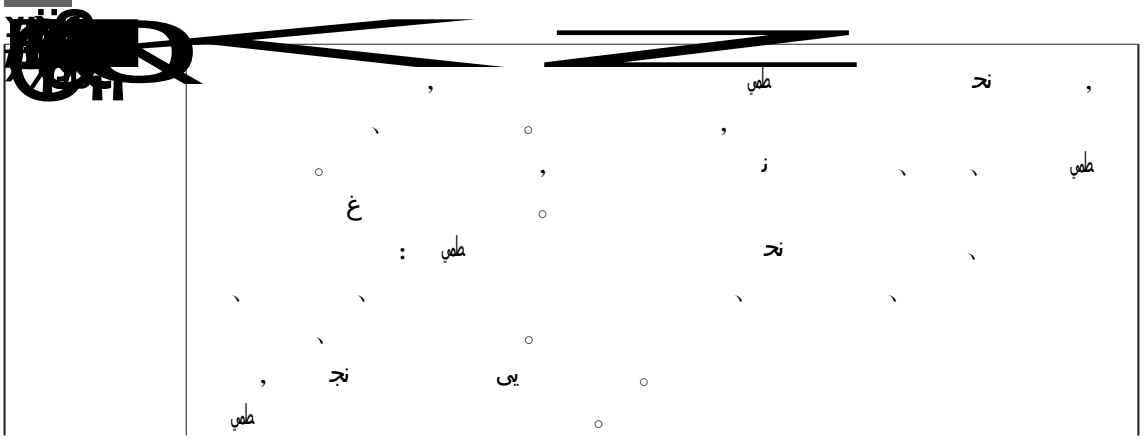
	Environmental Monitoring

	[illegible]
	Environmental monitoring is the basic technology in environmental studies. It included technology of sample extraction, cleanup and instrument analysis, which will help effectively separate target pollutants from environmental matrix and accurately quantify the concentrations of pollutants. The obtained results can be used to study the occurrence

	、 , ئو 、 , 、 طامي يى 、 يى 、 、 طامي ئو 、 、 、 طامي ئو 、 、 – طامي 、 、 、 ظ、 طامي (ه 、 、 、 نح) 、 طامي طامي 、 、 نح 、 (BOD) 、 、 ظ、 、GC-MS PAHs 、 、SPE-HPLC PAHs 、HPLC-MS/MS 、
	40%， 20%， 40%。
	10%， 20%， 50%， 20%。
	《 طامي (ظ)》， ： 。

	《 》, : 。

	Numerical Modeling of Environmental Pollution
	جد طامي
	نحد ، , ,
	غ طامي ، طامي ، طامي – ، طامي , , طامي ئۆ , ، طامي ، , ، ، صاد ، نحد , طامي , , ، ، ز , طامي ، غ , طامي
	Numerical simulation and modeling of environmental pollution are the main tools and techniques for understanding the physical and chemical processes of environmental pollution, quantifying the causes of environmental pollution, the relationship between sources and sinks, and predicting the occurrence and development of environmental pollution. Numerical models of environmental pollutants have been developed rapidly in recent years and played a key role in environmental pollution research and forecast, and heve been employed widely and increasingly in the researech and prediction of environmental cycling of pollutants. It is expected that the numerical models will gain faster development and application in future. The environmental pollution models are associated with knowledge of computational mathematics, physics and chemistry, weather and climate, and data processing and integration. Through this course, students will gain fudermental knowledge of environmental pollution numerical models, modeling ideas and platforms, and data processing. The students will be trained to operate and run major atmospheric chemsitry models, enhancing their understanding and consolidating the theory and knowledge of atmospheric chemistry, physics, atmospheric environment, and the causes of atmospheric pollution. The knowledge and practice gained in the atmospheric pollution modeling could be extended to numerical modeling in other environmental media.



1 (2)

2 (2)

3 (2)

4 (2)

5 (4)

6 (2

	。
	（20%），　　（30%），　　（50%）。
	《　　》，　：　　。
	Fundamentals of Atmospheric Modeling（2th Edition），　　：Jacobson，M. Z.

	Environmental Processes of Pollutants in Soil and Water

	8. Soil colloid and its role in water-soil interfacial processes of pollutants 9. Interactions between pollutants and biota and their toxicity 10. Nitrogen recycle and conversion in water/soil environment 11. Phosphorus cycle and conversion in water/soil environment 12. Origins of black and odorous water, its adverse effect and reclaimation 13. Techniques for wastewater treatment 14. Techniques for polluted soil remediation 15. Sources of solid wastes, their environmental processes and impacts, and disposal
	[illegible]
	[illegible] 2 , 34 。
	（70%）、 （30%） 。
	： （30%）； （70%）。

	《 طمي 》, : ; 《 ه 》, : شي; *Environmental soil chemistry*, :Donald L. Sparks; 《 طمي 》, : , ; 《 ه طمي 》, : 。

	Contaminant Hydrogeology
	جد طمي
	ئى 。 ه ئى 。 ئى ئۆ 、 ئى 。 ئى ئۆ طمي 、 , 。 ئى : ئى ; 、 ; ; ; ; ; ئى ; ه ئى : 。
	This course covers the occurrence and sources of contaminants in groundwater; the reactions of contaminants in aquifers; transport processes contaminants in saturated and unsaturated media; modeling of contaminant transport in groundwater; remediation technologies of contaminated soil and groundwater.
	ئى نح , ئۆ نح ئى ئۆ ; ئۆ 、 ; ئۆ ; ئى ئۆ ; ئى ه ئى , ئى ئۆ طمي 、 , ئى , ئى نح , ئى نح 。
	1. ئى (2) 2. ئى نح i. ئى , , (2) ii. ئى (2) iii. ئى (4) 3. i. (2)

	ii. – (2) 4. (4) 5. i. (2) ii. (6) 6. ئۆ (4) 7. (4) 8. ئى (4) 9. ئى (4) 10. ئى ھ (3) 11. ئى (3)
	。
	: 60%; : 25%; (Term Paper): 15%。
	《 》, : ; 《ئى 》, : 。
	Contaminant Hydrogeology, :C. W. Fetter; 《 ( )》, :Zheng & Bennett , , ھ 。

	Frontier Lectures in Environmental Science

	ه , " نج نح " ه ۰ مخه , , طامي , ، ئۆ ، ه نج ه , نح ۰
	( ) طامي ( ) طامي ( ) طامي ئۆ ( ) طامي ئۆ ظ ( ) ئۆ ( ) ئۆ ( ) ( ) ( ) طامي ( ) طامي ( ) طامي ( ) طامي طامي نح طامي ظ طامي طامي
	ه , ه 80% , ، ه ۰ 20%۰
	40% , , ، 20% , 40%۰

	Environmental Planning
	طامي

	[illegible]
	[illegible]
	[illegible] 15 ,2 / , 30 : 1 2 [illegible] 3 (I) 4 (II) 5 (I) 6 (II) 7 [illegible] (I) 8 [illegible] (II) 9 [illegible] (I) 10 [illegible] (II) 11 [illegible] 12 [illegible] 13 [illegible] 14 [illegible] 15 [illegible] (2)
	[illegible]
	[illegible] :20%; :80 %
	《 [illegible] 》, : , [illegible] ,
	《 [illegible] 》, :

	( )
	Botany (I)
	جد طبي
	“ ” نح , نح ، ، ، ○ طبي ، ○ ○ ڑ ، ، , ڑ ○ , ڑ (، ، ، ، ،) ، ، ; ڑ , ڑ ڑ ○ , ئو ، ○ , نح ○ ; ، ، ; ھ , ، ، نح ، نح , , نح , نح ○

Botany, or plant biology is a branch of biology that involves the scientific study of plant life. Botany covers a wide range of scientific disciplines including structure, growth, reproduction, metabolism, development, relationships between plant structure and environment, and evolutionary relationships among taxonomic groups. The course including two parts: Plant anatomy and morphology.

Introduce the structure of plants. Here, the physical form and external structures of plants, various types of plant tissue, Vegetative organs are studied in detail. In the part of reproductive organs, different types of pollination and its importance, fertilization, fruits, endosperm, pollination, seeds and dispersal of seeds are studied in detail. The growth and development of plant organs and the relationships bet

	have experience in producing a range of microscope slide preparations.
	1. 、 、 2. , , , 。
	1. : 、 、 , 、 、 。 2. : , 。 , 、 , 。 3. : , 。 : 、 1. （4 ） 2. （8 ） 3. （8 ） 4. （2 ） 、 1. （8 ） 2. （2 ）
	。
	20%， 30%， 50%。
	《 》， : ， ;《 》， : ， ， ， 。

	( )
	Botany（II）

نحـ جـ ، ئى ، ئى

، ، يى ، ○

ٰ - ○ ك ك يخ ظ ئى

	ك (9) 2. (10) (10) ئى 1. ئى (11) 2. (11,12) 3. ئى (13) 4. طىي (13) ك (14) 5. (15) 6. (15) 1. (16) 2. (16) (16)
	30%, 50%, :20%。
	《 يى》, : ;《 》, : , 。

	Introduction to Physical Geography
	جد طىي
	“ ئى ” ئى نح 。 “ , , ” , ئى , لآ 、 لآ 、 لآ ه 、 لآ 、 لآ 、 لآ 。ئۆ , “ → → ” , , ئى 、 ئى نح ( ); ئى , ئى ( ); , ئى ( ), ئى 、 يى。
	An Introduction to Physical Geography is a basic course for freshmen in the field of Geography at Peking University. The teaching system can be expressed as “one

system, two mainline, and three phases". The teaching process runs through the earth surface system, including atmosphere, hydrosphere, lithosphere, pedosphere, biosphere, and anthroposphere by means of the energy transformation and material cycle mainlines. With regard to content arrangement, we use the "whole-part-whole" teaching sequence. First, we introduce research object and system methodology of Physical Geography, and basic characteristics of the earth surface system (whole); then, we represent the energy transformation and m

	《 ئى 》， ： 。
	Geosystems：*An Introduction to Physical Geography*， ：Christopherson R.W.。

	Geomorphology
	جد طلبي
	ئى ئى ، ، غ ، ئى ئى 。 يخ ئى ئى ئى فخ ئى ، ئى ، ئى ، ئى ، ئى ، ئى ھ ، ئى ئى ; ئى ھ ئى ئى ئى ، ئى ، ئى ئى ئى 。 ئى ئۆ ، ” ئى “ 。
	Geomorphology is the study of solid Earth’s surface features. Some workers in clued the landforms of other terrestrial-type planets and satellites in the Solar System within the scope of geomorphology. Geomorphology investigates landforms and the processes that fashion them, with chapters on weathering and related landforms, hillslopes, fluvial landscapes, karst landscapes, glacial and glaciofluvial landscapes, periglacial landscapes, aeolian landscapes, leoss landforms, coastal landscapes, Plate tectonics and landscapes, folded landscapes, faulted landscapes, and volcanic landscapes. Summer course “Field works of Geomorphology” is an important supplement to this course; it takes two weeks in Datong basin and Qinhuangdao coast every summer.
	ئى ئى ، ، غ ، ئى ئى 。 ئى نح ، نح 。 نح ئى ئى ، نح ، نح 。 نجد ، ظ
	（2 ） （4 ） ئى ئى فخ （8 ） ئى （4 ） ئى ظ （6 ） （2 ） ئى ھ （2 ） ئى

	ئى ھ (2) ئى (6) ئى ئى (2) ئى (2) ئى (4) ئى (2)
	يخ , 。
	, 30%, 60%, 10%。
	《ئى》, : , 。
	《ئى》, : , ; *Geomorphology*, :R.J.Chorley, S.A.Schumm, D.E.Sugden; *Geomorphological Techniques*, :A.Goude; *Surface Processes and Landforms*, :D.J.Easterbrook; *Fundamentals of Geomorphology*, :R.J.Huggett。

Climatology

1. نح (1): نح , لآ ,
نح , ، ، ،
2. (5): ، نح ,
، ،
،
3. نح (1): طص ,
4. (2): , ,
ه بم , نح ,
5. (2): ، ,
, ,
6. (1): غ ,
ئو ,
, ئى ه ئى
7. ئى , , ئى غ (1):
يى ,
8. (1): ، ئو , ,
, , غ , ,
9. (1): طح ئو , ∞ ŰÍ - ṇ

	[illegible]
	[illegible]
	This course first introduces what hydrology studies, developments and branches of this discipline and general regimes of water on the earth. The principles and significance of hydrological cycle and water balance are then elucidated. Subsequently, it discusses the processes or mechanism of the basic phases of hydrological cycle (precipitation, evaporation, infiltration and runoff). Furthermore, it deals with the major hydrological characteristics of the main water bodies or their special parts on the earth´s land (river, lake, swamp and estuary) and groundwater. Finally a general introduction to water resources is given.
	[illegible]
	[illegible]

	、 、 （ 、 ） 。 50 ， ： 2.5， （ 、 、 ） （3.5 ） （3 ） （4 ） （3 ） （4.5 ） （5 ） （4 ） （4 ） （3.5 ） （4 ） （5 ） （4 ）
	（ 90%），， 、 ， 。 ， 。
	（ 85%～90%），（ ）。
	《 》， ： ， 。
	Fundamentals of Hydrology， ：T. Davie；《 》， ： 。

	Soil Science and Soil Geography
	： ， ； ； 、 ； ， ， ； 、 。

	Focusing on the key topics in pedology and soil geography, there are four parts introduced in the course. Firstly, it is soil characteristics in the aspects of physical, chemical, and nutrient processes that are discussed; Secondly, it is focused on the formation and classification of soil; Thirdly, main soil types in china and associated spatial distribution are analyzed. The principles and methods used in soil investigation and zoning are also showed; And lastly, in the view of soil resource, the degradation of soil quality andassociated influencing factors and countermeasures are presented.
	[illegible]
	[illegible]
	[illegible]
	[illegible]
	[illegible]

	[illegible]
	[illegible]
	Comprehensive is one of the basic characteristics of geography. Integrated Physical Geography, founded and named by Chinese scholars, is closely related to Peking University. For a long time, integrated physical geography is the professional required course of undergraduates in Peking University, which was once taught by the famous geographer Professor Lin Chao and Professor Chen Chuankang. Introducing the object, content, purpose, characteristics and relationships with contents of various departments of physical geography, the course explains the integrity of geographical environment. Firstly, the spatial and temporal laws of geographical environment are illustrated, focusing on the regional differences and combination, as well as the causes, occurrence, development, succession and change of the environment. Secondly, the division of regional-scale geographic units is studied-theory and methods of natural division, focusing on the principles, methods and rating system; Thirdly, the division of local-scale geographic units is explored-land typology, focusing on principles and methods of land classification and grading; Fourthly, the advancing fronts of integrated physical geography are introduced, mainly related to land change science, comprehensive ecosystem

	evaluation, and landscape ecology and so on; besides, from the perspective of sustainable development and relationships between human and nature, the dialectical relationships between geography and human beings are analyzed. Finally, the application of integrated physical geography in agricultural development, landscape ecological design, tourism exploitation, urban planning, regional development and predication of environment evolvement is construed. In summary, this course lays a solid foundation for students in researches on integrated geography, land science, regional science, natural divisions, land resources investigation, regional exploitation, land improvement, urban planning and so on.

	1. ,2. 3. ,4. ,5. 9 (3) 1. ,2. ,3. نح 10 طص ئى (يخ)(1. 5) 1. ئى طحئى ,2. ئى ,3. ئى 4. ئى ,5. 11 ئى (يخ)(1. 5) 1. ئى نح 2. ئى 3. ئى جح 4. ,5. ,6. طح (4)
	يخ PPT , يخ 。 , ئۆ (ئى) 。
	: ; : يخ ; : ; : 40%+ 60%。
	《 ئى 》, : 。
	《 ه ئى 》, : ; 《 ئى 》, : ; 《ئى 》, :B.A. ; 《 ئى 》, : ; 《 ئى 》, : , 。

	Principles of Natural-Resource Science
	جح طص
	م , ظ , 、 ه ه 、 、 ; , 、 、 、 نح 、 , ; , ظ ;

	，、 －、、。
	Focusing on the co－relationships between human development and natural resources, this course is composed of four parts. Firstly, based on the discussion on the characteristics of natural resources, the international status of natural resources scarcity and conflicts, academic debate on natural resources scarcity, and the characteristics of natural resources scarcity; Secondly, ecological principles of natural resources are analyzed, which mainly includes the discussion on the ecological processes of natural resources, the co－relationship between natural resources and human ecology, and the assessment of ecological effects of human exploitation of natural resources; Thirdly, it is the economic principles of natural resources that are discussed, which are composed of the co－relationship between natural resources and human economic society, key issues in natural resources economics, assignment of natural resources, and reestablishment of natural resources value; and Lastly, through the aspect of resource user, the management principles of natural resources are discussed, which includes evaluation for natural resources, co－relationships between input and output in resource exploitation, exploitation decision on natural resources, and the protection and sustainable management of natural resources.
	م，、 。，نح نح ，ئو。
	: : : ظ : : ظ : : : : : يخ : ظ － : : ظ :

	: : : : :
	, , 。
	, 40%; , 30%; , 20%; , 10%。
	《 ( )》, : 。
	《 》, :M.Bruce; 《 : 、 》, :J.Rees。

	Economic Geography

	common, that is the spatial perspective of the questions. Economic Geography is the discipline to answer the economic question with a spatial dimension. Economic Geography deals with spatial economic issue and stress the importance of space and place in economic activities. This course is to introduce the basic theories and methods in economic geography. Through this course, students will master the fundamentals of economic geography and build up a base for further study and research in advanced economic georgaphy.
	[illegible]
	1: [illegible] ? 2: [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] 3 [illegible]

	يخ , 。 يخ ئى 。 、 。 3 , 。 , 。
	30%, 35%, 35%。
	《 ئى 》, : 。
	《 طل 》, : ; 《 – شد 21 ھ ئى 》, : · ; 《 ئى 》, : ; 《 ئى 》, : , 。

	Urban Geography
	جز طمي
	ئى , ئى
	جز ئى ئى جز , طل جز طلئى جز , طل جز جز 。 جز ئى ئۆ , , جز ئى نح , جز 、 جز طل 、 جز طل جز ; ھ جز نح 、 ھ جز ; جز ; جز طل نح 。 , طل جز , , 。 。 ئى نح نح , ھ ھ ئى 。 , ئۆ يخ , 1～2 يخ 。
	Mainly introduce the theory and knowledge of urban geography, China's urban distribution and urban development, China's urbanization, and the basic methods for urban system planning.
	جز ئى نح , جز 、 جز طل 、 جز طل جز ; ھ جز 、 ھ جز ; جز ; جز طل نح 。

ثى

، جد ئى جد ه ، ئى جد (4)

، جد ، طدئى جد ، جد ه (4)

، جد (جد ، ه جد)(4)

، جد ، ظ ئى ، (3)

، جد نح (3)

، جد (3)

، جد (3)

، ه ثى

٨

O

	ئى 、 ع、 、 、 , 。
	Quantitative geography is a course on the application of mathematical and statistical concepts and methods to the study of geography. The purpose of quantitative geography is to train geographers in numeracy and in the vital skills of data collection, processing and interpretation. It describes quantification from first principles to cover all the key elements of quantitative geography. Previous knowledge of statistical procedures is assumed. Worked examples and computer analyses are used to explain measurement, scale, description, models and modelling. Building on this, the course explores and clarifies the intellectual and practical problems presented by numerical and technological advances in the field. Where the content is concerned, quantitative geography consists of one or more of the following activities: the analysis of numerical spatial data; the development of spatial theory; and the construction and testing of mathematical models of spatial processes. The goal of all these activities is to add to our understanding of spatial processes. This can be done directly, as in the case of spatial choice modeling where mathematical models are derived based on theories of how individuals make choices from a set of spatial alternatives. Or, it can be done indirectly, as in the analysis of spatial point patterns, from which a spatial process might be inferred.
	ئى : 1 نح , 、 、 、 、 、 。 2 ئى 。 3 、 ئى يى نح 。 4 Excel、 SPSS Mathcad Matlab 。
	ئى 34 : 1 ئى 、 。（3 ） 2 ئى نح ئى 。（2 ） 3 ئى ع , ع 、 ع 。（7 ） 4 ئى يى。（3 ） 5 ئى 。 ئى يى 。 （6 ） 6 ئى 。（5 ） 7 ئى 。（8 ）
	يخ （70%） （20%） （10%）

	(70%), , , 。 (30%)。
	《 》, : 。
	《 ( )》, : 。

	Industrial Geography
	جد طلبي
	ئى
	“ ئى ” ئى , ئۆ , ئى , , غ ئى 。 ئى طاد , ئى , طلبي ئى , ئى , , طلبي , غ طاد ، جد نجد , ئى 。

Industrial geography studies the spatial arrangement of [redacted]ing industry. Manufacturing industry is the basis upon which regio

	ظ نح—— —— ——يى ئى ئى طص : ظ ظ م : 、 :IT、 : 、 : 、
	يخ : يخ 70%; 30%。 : 30%; عج 50%; 20%。
	(50%): (يخ 、 عج ,10%), (、 ,40%); (50%): 。
	《 》, : 。
	《 》, : · , ; 《 ئى 》, : , 。

	Introduction to Historical Geography
	جد طص
	“ ئى ” جد طص , ئۆ ئى ه ه 、 نح ئى ,

	[illegible]
	Introduction to Historical Geography is a lecture course for undergraduate students. The Content of the course will involve in methodology of historical geography, changes of frontier and the territory in history, regional administrational systems, ancient transportation systems, urban origin and dispersal, population distribution and migration, the key agricultural area in Chinese history, regional difference of the urban morphology, and the shift of the eco-political center in history, etc. The purpose of the course is to cultivate the students' ability to understand Chinese history in space and time, and to learn how to analysis the modern cultures from a historical geographical perspective.
	(80%), [illegible] (20%), [illegible]
	[illegible] 《[illegible]》(1,2) [illegible] (2,2) [illegible] (3,2) [illegible] (4,2) [illegible] (5,2)

	ه ئى نح ه ئى (6 ,2) ه (7 ,2) —— ع (8 ,2) ه —— (9 ,2) ه نح (10 ,2) (11 ,2) (12 ,2) ئى (13 ,2) 14 (2)、15 (2), يخ ظ 16
	1. يخ : (80%), (20%), ئو نح يخ ,نج نج ,、 、 、 نح 。 2. ئى , , يخ : 、 , يخ 。、تم ه ئى 。 : جد ( ); ( )。
	يخ 、يخ 、 , : 1. يخ 、 (3)40%; 2. (يخ)60%。
	《 ه ئى 》, : ;《 ه ئى 》, : 。

	Principles of Urban Planning
	جد طلبي
	جد , جد ,جد ئى ( )

“جد ” جد

	[illegible]
	The principle of urban planning is an important required foundation course of urban planning major and related fields. content covers almost basic principles of all of professional knowledges involved in urban planning processes. This course itakes the planning theory, principle and layout method as a basis and urban element planning as the core content. This course focuses on t aching urban planning methodology an basic contents, the relationship of urban planning with regional planning, natural conditions and environmental factors affecting urban construction after providing an overview of the modern urban planning ystem structure and the evolution history of urban planning thoughts, theoretical methods and practice at home and abroad. According to the requi ement of the urban master planning, the course introduces how to determine the urban nature and development scale, to land, and regional t affic, urban road system, living community, public space. The course also introduces the urban heritage conservation and urban renewal, urban disaster preventio and mitigation, urban agglomerati n planning and town and village planning. Finally, through analyzing different ty es of urban planning and urban planning alternatives, the course is to train a comprehensive planning ability of students on basis of urban planing principles.
	[illegible]
	[illegible] 51 , 3 (4 , 2); [illegible]

	جد جد جد ظ جد جد جد حلس جد جد جد جد جد جد جد : جد —— جد بم
	ئو ; , يخ , , جد “ , , يخ , ” جد نجد , بم ◦

, 10% ,

; جد ، 90% ◦

, جد

U

	Urban Road System and Transportation Planning
	جد طلب
	طلد ، ، : ظ جد ○ (غ , غ (غ ، (، جد) غ ، (، طلب , , غ غ (،) ه ; ئى ، ، ، ، ، ، بم , ئۆ , جد ئۆ جد بم ، ، ، ; جد ; جد , جد طلد طلد ، ( ) ، ، ، ، ، , ○ طلد ( ) طلد ; جد ○ ئۆ ع جد , جد , نحد جد ، ، ، ، ، ○ جد
	This course is mainly composed of four parts : comprehensive transport , sectoral transport , regional transport and urban transport . Analysis of comprehensive transport focuses on the macroscopic influence factors of transport, including natural factors (natural environment, natural resources) , socio-economic factors (population and cities , industry and economy) , technical and political factors (technology, policy)—— the three main factors and six factor, as well as the general principles of the allocation of transportation . Then it eloborates the composition of eight vertical and eight horizontal major transport routes in China, and its implications in economic geography. In sectoral transport, it describles five main modes of transportation——railways, highways, aviation, shipping, pipelines. While laying out their technical features, this text focuses on their layout requirements and different relationships between their stations, ports , the corresponding transport routes and cities among five modes of transportations; This is also the important content about intercities transport in

	Seismology
	ئى
	(1,2,3), ,
	ئى ئى ئى。 ئى 。 ئى ئۆ , ئى طا ئى、 、 ئى ئى : 、ئى。
	(2) ئى (8) 2.1 2.2 2.3 2.4 :P S (12) 3.1 Eikonal 3.2 ئى ئى 3.3 3.4 ئى ئى 3.5 ئى 、 3.6 ئى ئۆ 3.7 ئى ظ (12) 4.1 ئى 4.2 Rayleigh 4.3 Love 4.4 4.5 أ ئى (10) 5.1 ئى 5.2 ئى 5.3 ئى 5.4 ئى

	5.5 ئى 5.6 ئى ئى （10 ） 6.1 ئى يى 6.2 ئى 6.3 ئى （6 ） 7.1 7.2 ئى 7.3 ئى ھ
	《 ئى 》， ： ， 。
	Modern Global Seismology， ：Lay T. & Wallace T.C.； *An Introduction to Seismology*, *Earthquakes*, *and Earth structure*， ：Stein S. & Wysession M. ； 《ئى نح 》， ： ， ， ； 《ئى 》， ： ， 。

	Geomagnetism and Geoelectricity
	ئى
	， ， ，
	ئى ئى نح 、 。 ， ئى ئى 、 ھ ， ئى ئى نح 。
	This course focuses on the principle, methodology and achievement in geoelectricity and geomagnetism.
	， ئى ئى 、 ھ ， ئى ئى نح 。

	、(25) , , , , 、(4) , , 、(10) , , , 、 / / (6)
	, 、 。
	、 : ; : + 50%, 50%。
	Introduction to Geomagnetic Fields, :Wallace H. Campbell; 《 》, : / ; 《 》, : 。

	Numerical Methods in Geophysics
	,
	, 。 , 。 , 。 : , , , , , 。 , 。 , 。

	ئۆ , ئى ئى : ○ نح طد ئى ، ، ، ، ، ○ بم ئى ئى ، ، ○ ,

(3)

1. ئى ,2.
3. ئى ئۆ ,4. ئى
5. ئى ,6.

(6)

1. ,2. ,3. ,4.
5. ,6. (،)
7. ,8. ,9.

(6)

1. ,2. ,3.
4.

ظ (6)

1. ,2. ,3. ,4.
5.
6.

	40%， 40%， 20%。
	《 》， :Morton K.W.，Mayers D.F.。

	Fundamental Technology of Astronautics
	ئى
	，
	نح ، : ، ڑ ، ، ڑ ، طامي طامي 。
	Topics about the technology of astronautics, including the orbits, space transportation, structure and functions of the spacecraft, space environment and tests.
	， نح ڑ 。
	（6 ） 1. ,2. ,3. ڑ （4 ） 1. سخ ,2. ,3. ئى 4. ,5. （2 ） 1. ,2. ,3. ظ نح ڑ （14 ） 1. ڑ ,2. ڑ ,3. 4. ,5. ,6. （2 ） طامي ڑ （2 ） （ ）
	يخ （80%），（20%）。
	（ ） 60%， 40%。

	Basic Space Plasma Physics, : Woflgang Baumjohann and Rudolf A. Treumann; 《 》, : , , ; *Plasma Physics and Controlled Fusion*, :Francis Chen。

	Magnetospheric Physics
	ئى
	ئى طامي, طاد , ; — (LEO), (MEO), (GEO) (GTO) طامي 。
	Introduction to the Earth's Magnetosphere。
	ئى طامي, طاد , ; — (LEO), (MEO), (GEO) (GTO) طامي 。 , , 。
	1. 2. 2.1 2.2 بم 2.3 2.4 3. 3.1 MHD Kinetic 3.2 Anti-parallel component 4. 、 4.1 4.2 4.3 4.4 5. 5.1

	5.2 5.3 6. 6.1 6.2 6.3 7. 7.1 7.2 7.3 7.4 ی 8. 8.1 8.2 8.3 8.4 8.5
	① , 40%；② 30%， 、 ؛③ ： 30%。

	Physics of Solar Atmosphere and Heliosphere
	ئی
	, , ,
	ئۆ ئی , ی。 , ئۆ 。
	： (、 、) (、 、), ( ), ( ), ( ) 、 (、) ( ), , ( )。

p

This course is intended for undergraduate students who are interested in space science and astrophysics. This course provides an understanding of physics of solar atmosphere and heliosphere, including the observational characteristics of the solar atmosphere and heliosphere, as well as the underlying theoretical physics. By combining the observations and theories, the fundamental characteristics and physical process are revealed.

The content of this course are as follows: typical features in layers of solar atmosphere (photospher, chromosphere, transition region and corona) and relative explosive activities (e. g., chromospheric spicules, transition region explosive events, solar flares and coronal mass ejections), origin of solar wind (mechanism of mass and energy supply), fluctuations and turbulence in solar atomosphere and interplanetary spacet, shoeks and parti a i h

3. （ , , ）

4. （ CME） ی CME , ت ,

ی , CME ھ , ی , ی , 。

：

（07～09 ）

、 , ئی ئو ج

1. ڑ ,2.

3. ڑ ,4.

5. ,6. ,7.

、 ہم

1. ہم

2.

3.

4.

5.

、

1.

2. ہم

3. K – – – ہم

4. ی ,5. Ulysis

ظ、 ہم （10～11 ）

1. ی

（1） , ت , ,

（2） ی ل

（3） و

（4）Parker ی

（5） –

（6）Parker ی

2. ہم ی

（1）

（2） ہم ی

（13～14 ）

、

1.

2.

3. 、

、

1. ھ ,2.

	3. ,4. 、 5. , ظه 、 1. (CME) (, ,) 2. بم ,3. ICME ظ、 1. ,2. 3. 、 ظ (15~16) 、 ئى بم 1. ,2. 、 يى 1. 、 ئو ظ、 (17)
	يخ (+PPT)。
	: , ; :15 ( ) :85 。
	《 ئى 》(、), : 。
	《 》, : ; *Physics of the Solar Corona*, :Markus J. Aschwanden。

	Ionospheric Physics and Radio Wave Propagation
	ئى
	, , , , نح
	ئى , , . , م , , , ئو 。
	Ionosphere is one part of the upper atmosphere of earth that is ionized by the solar EUV and X-ray irradiance. This ionozed part or ionosphere can affect the

	propagation of the electromagnetic wave greatly. the course－ionospheric physics and radio－wave propagation include “the ionospheric study history”, “the formation theory of ionosphere”, “the morphology of ionosphere”, “the current in the ionosphere”, and “the propagation theory of radiowave in ionosphere”.
	, ; 。
	（3 ） 1. ,2. ,3. 4. ,5. （12 ） 1. ,2. 3. ,4. 5. （12 ） 1. ,2. ,3. 4. ,5. 。 （6 ） 1. ,2. 3. ,4. （12 ） 1. 2. Maxwell ; 3. 4. ; 。 （6 ） 1. — 2. — 3.
	, 。
	, 20%, 80%。
	《 》, : 。

	Introduction of space weather
	ئى
	ئى

ظد ○

、 、

	（7） （3 ） （8） （3 ） （6 ）
	、 、 。
	20%， 60%， 20%。

	Introducing Geography
	、 , , , 、 , 。 , , 。 。 , 、 , 、 , 、 、 。 、 , 。 。 , 、 , 。 。 , 、 。 , , 。
	This course serves as an introduction to geography, including the intertwined physical geography and human geography, from the view of human-environment relationships and interactions. The origin, development, basic concepts, elementary research topics and methods of geography are explored systematically. Throughout the course, students will have a look at patterns of human activity that

are in response to and have an effect upon environmental processes. The primary aim of this course is to ready the undergraduate students for the advanced courses in geographic information science.

In the physical geography section, which is the study of Earth's natural environmental elements and processes, the hydrosphere, lithosphere, atmosphere, and biosphere are sequentially instructed, with the flow of energy and matter through them being the focus, to provide the students with an overall understanding of the processes creating the environment we live in. The basic rules of physical geography such as latitudinal, meridional, altitudinal, and none zonality, are finally introduced to the students to further their understanding of human-environment interactions.

In the human geography section, the basic concept and disciplinary system are introduced first, then the principles of Human Geography are instructed which include theory of man-

	。طمي طد ئى、 、 、 , 1. ئى ,2. ,3. 4. ,5. طمي ,6. 7. ,8. ئى ,9. 、 طمي 、 。 、 1. ئى ,2. طمي ,3. 4. ,5. ئى طد ,6. – – 7. ه ه 、 ه 、 ه ه غ ه 、 ه 。 1. ه لآ ,2. ه ئى طمي 3. ه ,4. ه يى 5. ه ئى , يى 、 、 نح ئى يى ئى يى يى 、 غ 。 1. ئى ,2. ئى ئى 3. يى ئى غ ,4. يى ئى نح طمي ئى طد ئى、 طمي ئى 、 、 。 1. طمي ئى 2. طد ئى طمي ئى 3. طمي ئى 4. نح طمي ئى ( ) يى ئى ه 5. طمي ( ) نح ئى : ئى 、 ئى 、 、 。 1. ئى ,2. ئى 3. ئى 。 ئى ئى 、 。 1. ئى طمي ,2. ئى ,3. 4. ,5. ( ) ,6. ئى

ط٥ئى ئى ، ، ، ،

1. ,2. ,4. مخه

ظ

نح ، ،

1. غ ,2. ,3.

4. بم ,ئى

ط٥ جد

نح ,

نح ط٥ جد , ، ، جد – ط٥

1. جد جد ،جد .2, جد .3, جد – ط٥

4. (ئى ، ، ،

	《 》, : , , ; 《 》, : ; 《 》, : , ; *Human Geography*: *Places and Regions in Global Context*, :Knox P. L. and Marston S.A. ; *Human Geography*: *Culture*, *Society and Space*, :Blij H.J.D.。

	Introduction to Remote Sensing
	、 。
	: 、 、 、 、 。 : (1) : , ; (2) : , ;
	(3) : 、 。

Objective: through the teaching and learning of the course, students will master basic remote sensing theory, methodology and applications, as well as new progresses. At the same time, students will have skills and ability of remote sensing image processing, interpretation and application analysis.

Main contents: basic concepts ans principle of remote sensing, remote sensing imaging process and data acquisition, image processing and interpretation, remote sensing applications.

Main features:

1) highlighting advancement and foresight: Taking examples of feaching fra

	“ ” , ، , ۔ ، ھ ,

1 (2)

1. ,2.

3. ,4. ,5. ,6.

2 (6)

1.

2. ئی

3.

4. ئی

5.

3 (2)

1. ,2.

3. ھ ھ ,4.

4 (3) ڑ

1. ڑ یی

2. ڑ

3. ڑ یی ,4. ڑ ,5.

5 (2)

1.

. ∞

	4. ,5. 10 (2) 1. : ,2. 3. ,4. 11 (3) 1. ,2. ,3. : 12 1 (2) 2 (2) 3 ( )(2) 4-5 (4) 6 (2)
	, 。
	( ) 80%, (、 、 /) 20%; : ( )。
	Remote Sensing and Image Interpretation, :Lillesand, T.M., Kiefer, R.W. , Chipman, J.W.; *Introduction to Remote Sensing*, :Campbell, J.B.; *Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective*, :Jensen, J. R.; *CCRS Fundamentals of Remote Sensing*, :CCRS; *NASA Remote Sensing Tutorial*, :NASA; 《 》, : ;《 》, : 。

	Cartography

。 → → → → , 、

	[illegible]
	[illegible]
	[illegible]

	（1）（5）”ئى“ ھ ئى ئۇ ئى 、 ، ھ ئى ، ، ھ ھ ئى 。 ھ ئى ئۆ 。 （4）”ھ“ 、 ھ ھ ئى ; ھ ئى ھ ; ھ ئى 4D ، 。 （6）（4）”ھ ئى“ ھ ئى ، ھ ئى ئى ، 、 ھ ئى ، ھ ئى ئۆ ھ ھ ، ھ ئى 6 ، ئى ئۆ ھ 、 ، ئى ، ئى ھ ھ ، ئى ئى ھ 。
	ئۆ ، 90% ; ، 10% 。
	100 ، :（1） ،65 ;（2） / ،30 ئۆ 、 、 ،5 ،（3）;

	Principles of Geographic Information System
	ئى
	ھ ئى , ، ، ، ئى
	ئى ئۆ 、 、 ، GIS 。 ئۆ , GIS ، 、 ئۆ GIS : , GIS , GIS ئى , GIS ئى ، GIS 。 、 ، GIS GIS 、 、 ئۇ ، ھ

	※ 。

This lesson covers the primary concepts, theories and technologies of Geographic Information System, including spatial dat

	3. GIS GIS （2 ） 1. GIS ,2. GIS 3. GIS GIS （3 ） 1. GIS 2. GIS （ 、 、 、 、 、 ） 3. 3S GIS （2 ） 1. GIS GIS,2. GIS ,3. GIS 4. 、
	, 。
	30%, （ ） 70%。
	《 、 》, : , , 。
	Geographical Information Systems and Science, : P. A. Longley, M. F. Goodchild, D. J. Maguire, etc.; *Introduction to Geographic Information Systems*, :Kang-Tsung Chang; 《 》, : , 。

	The Fundamental of Satellite Navigation and Positioning
	,
	, 。 、 、 、 、 、 、 、 , 、 、 , 。 , , , 。 , , 。 , , , 。 , 、

	, GPS 、 , 、 、 , ( ) , 。

GNSS now becomes an essential element of the global information infrastructure. It's

8. ITRS GCRS سخ ,9. سخ

GPS (4)

1. GPS ,2. GPS

3. GPS ,4. GPS

5. ,6.

نح: 1 ئۆ (2)

: GPS

ظ GPS (6)

1. ,2. ,3. ,4.

5. ,6. ,7.

8. گ - ۸ - ۸

q	- ù 《GPS 》, : ; 《GPS 》, : ; 。

	GIS
	Designing And Applications of GIS
	ئى
	, ھ , ,GIS ÿ d . , GIS , GIS , GIS 、 。 ۋ ئى نج نج。

	12. —— 、 、 、 ظ (6) 1. TIN ى ,2. TIN ى , 3. ه ,4. ,5. 、 (6) 1. ,2. 3. ,4. ,5. ئى (4) 1. MapObject,2. ه ئى ,3. ه ئى 4. ,5. ه ئى ,6. ه ئى 7. ئى (1) 1. طه ,2. ئى 3. ئى ئى (2) 1. ئى ,2. ئى 3. ,4. ئى (2) 1. ,2. (2) 1. ,2. ,3. 4. ,5. ,6. ئى ئۇ ئى (2) ئى ئۇ (2) ئى ئۇ (3) ئى (4) يخ (8)
	يخ 46 , يخ 8 , يخ 6 。
	GIS 50% , 20% , 20% , يخ 10%。

	ئى , , ئى,
	, 3S نۇ يى طۇ , نۇ , 。
	This mandatory class provides an integral filed practice on GIS, RS, and GPS. The main contents of this class are data acquisition, route planning, filed exploration, RS image interpretation, GPS navigation, and land survey. The students are required to comprehensively apply what they have learnt in GIS, RS, and GPS classes in practice to fulfill all the tasks, which will improve their understandings and application abilities of the basic knowledge.
	1. , , ئى يۇ ئى ، ھ ئى ، ئى نۇ 3S نۇ 。 2. ئى، , نۇ 。 3. ئى نۇ , نۇ 。 4. ئى، طۇ نۇ 。
	يۇ – ئى ئى , 3 。 3 (21), 2 , 14 , ، ، 5 。 : ، , ئى (3D)، ئى ، ھ , (SPOT) 。 : (1) ئى : ھ ، ئى ; (2) ئى : ئى نۇ، ئى ; (3) : ، ;(4) GIS: ، ھ ; (5) GPS: ، ;(6) : ، 。 : 1. , ھ ، ھ ، , , ,GPS, ڭ , ھ ئى , ھ , , , , (، ، ، ،), 2. (، ، ،), ، ، , ( ), (/ ، ،), , ،

	14 3 , (GPS 、 、 、 、3S) 。 : 1. :E115°41′36″ N39°58′27″ H 450m。 。 。 。 : , , , 。 2. : 150 , 。 , ( ) 、 、 、 3. :E115°41′35″ N39°58′49″ H 422m。 500 , 。 2 50 , 。 (、 、 、 、), 。 。 4. : 100 , , 。 、 。 1. :E115°41′41″ N39°57′33″ H 406m , 。 2. :E115°41′41″ N39°57′33″ H 406m , 。 3. : 150 , , , , : , , , 。 4. :E115°41′32″ N39°57′57″ H 400m , 、 、 。 。 , 。 (2303m)。 : , ( ),
	1. 。 , : 、 、 。 2. : 。 、 ( ) 、 : , 。 、 、 、 ( ) 、 (、 、 、) 、 。

١ ə	3. ：يى ，。 ضمئى ，ئى يى 。(ئى)ئى 、( )ئى ك、 (GPS)。 、 1. ，： 、 ھ 、 2. ( ) 3. ئى 、 、 ھ 、 ئى ， طىي 4. ھ： GPS ھ 5. ： ئى spot 6.
	٥ ，、。 GIS、RS ۱ GPS ， 。
	1. ： ئۆ ，40%。 2. ： ，60%。
	《ئى 》，： ； 《 ئى ： 》，： 。

	Introduction to Computational Space Physics
	ئى

	simulation to space physics and thereby describing the basic space phenomena is the major objective of this course. Generally, several types of dynamics are included, i.e., single particle dynamics, magneto-hydro-dynamics, and plasma dynamics. This course also presents on how to carry out the simulation step by step, e. g., problem definition, numerical scheme, initial and boundary conditions, code design, temporal multi-dimensional visualization, and so on.
	，、、、。
	1 （3 ） 2 （3 ） 3 （3 ） 4 （3 ） 5 （ ）（3 ） 6 （ ）（3 ） 7 （3 ） 8 （ ）（3 ） 9 （ ）（3 ） 10 （3 ） 11 （3 ） 12 （ ）（3 ） 13 （3 ） 14 （3 ） 15 （3 ）
	يخ 90%， 10%。
	20%， 10%， 30%， 40%。
	《 》， ； 、 。
	《 》， ： 。

	Principle of Remote Sensing Digital Image Processing
	ئى
	ھ ئى ， ， ， ， ，

ھ ئى ئى ,
ھ ھ ۆ ,
ھ , مۇ , , ,
ھ , ھ ۆ ئۆ , ۆ ھ
: ۆ ھ ۆ ,
ئۆ ھ ۆ ۆ

Remote sensing digital image is an important way to express the spatial information. Remote Sensing Digital Image Processing is a technology, which processes the remote sensing digital images with computer. The main purpose of this course is to explain the principles and methods of Remote Sensing Digital Image Processing, mainly including Mathematical expressions of Optic,

	5.1 5.2 غ 5.3 5.4 ھ （4 ） 6.1 6.2 غ 6.3 ھ ھ （6 ） 6.1 6.2 ھ ھ ھ 6.3 ھ ھ ھ 6.4 ھ ھ ھ 6.5 ھ ھ ھ ھ （4 ） 8.1 （ ） 8.2 ھ ی 8.3 ھ （6 ） 9.1 9.2 ھ 9.3 ھ 9.4 ھ 9.5 ھ ھ （4 ） 10.1 ھ 10.2 10.3 ھ 10.4 ھ ھ
	ھ , 3 1。 。
	。 60 ; 15 , 20 5 。
	《 ھ ( )》, : ھ 。
	《 ھ 》, : ھ。

	Introduction to Planetary Science
	ئى
	,

Planetary science is now a major interdisciplinary field, [redacted]mbining aspects of astronomy/Astrophysics with geology/Geophysics, Meteorology/Atmospheric Sciences and Space Science/Plasma Physics.

The materials contained in this course focus on topics: Chapter 1 is Introductio

	Basic of Space Detection and Experiment
	ئى
	,
	ئى نح 、 。 بم 、 , 、 。 。
	This course systematically introduces the basic principle and technology of space exploration and its history, current status and future development. The main contents include the measurements of magnetic field, mass spectrometry, spectrum, particle radiation and remote sensing technology. In addition the class also includes teaching visit and demonstration experiments.
	, نح 、 、 。 بم 、 نح 。 نح ڑ 。
	1 : (6) 1.1 、 1.2 、 2 : بم (3) 2.1 بم 2.2 2.3 2.4 2.5 لآ 3 : (3) 3.1 3.2 ظ 3.3 3.4 4 : (3) 4.1 4.2 نح 4.3 4.4 4.5

ئی

4.6 –

5 : (15)

5.1 طبي

5.2

5.3 نحو

5.4 ڑ

5.5 ڑ

5.6 ڑ

5.7 ڑ

5.8 ڑ

5.9 ڑ

5.10 ڑ

5.11 یی ڑ

5.12 X

5.13

5.14

6 : ئی (6)

6.1 ئی

6.2 یی ئی

6.3 نحو

6.4

6.5 ڑ

6.6 یی ڑ

6.7

(6)

ئی

	《 》, : 。
	《 》, : 。

	(B)
	Linear Algebra (B)
	: , , , , , 。
	。 : 、 、 、 、 。

Linear algebra is a the[illegible]ector space and linear mapping. Its main con[illegible]

a

ظ、 (8)

, ( )

, نح、 نح , , K^n نح ,

سخ , نح , سخ , K^n ,

。 نح , , , نح

、 (8)

, 、 , نح , ,

ئو نح ئو نح ,

, 、 , , ,

,

	《 》， ： ， ： ， ：2003 7 ； *Linear Algebra*， ：Stephen H. Friedberg，Arnold J. Insel and Lawrence E. Spence， ：Pearson Education，Inc， ：2002 ； 《 》， ： ， ， ： ， ： 2002 9 。

	A（I）
	Linear Algebra A（I）
	、 、 、 、 、 يى ， نح 、نح نح ，نج ， 。
	The main contents of the course are system of linear equations，determinants，matrices，vector spaces，eigenvalues and eigenvectors of matrices，and quadratic forms. The students can grasp the basic theory，methods and techniques of linear algebra from the course. The course will educate the students scientific thinking and the ability for analysing and solving problems.
	نح 、نح نح ，نج ， 。
	、 （6 ） ， ， ， طه，Matlab 。 、 （4 ） ， ， 。 、 （8 ） *n* ，*n* ， نح ， ， ， ， ， k （ ） 。 ظ、 （10 ） ， ， ，Binet-Cauchy ， ضم ， ， ， 。 、*n* （14 ） *n* ， ， （ ） ， ， ， نح ，

, ぞ , , ,
, , , ぞ ,
, QR , , 。
、 (14)
, 、 , , ,
, , ,
,

	， 。
	The main contents of the course are linear spaces, linear transformations, Euclid spaces and unitary spaces, matrix analysis, and tensor products. The students can grasp the basic theory, methods and techniques of linear algebra from the course. The course will educate the students scientific thinking and the ability for analysing and solving problems.
	、 ， ， 。
	、（12 ） ， ， ， ， ， ， ， ， ， 。 、（22 ） ， ， ， ， ， ， ， ， ，Hamilton-Cayley ， ， ， ， ，λ- ， ， ， Jordan 。 、（14 ） ， ， ， ， ， ， ， Hermite ，* ，* Lorentz ，* 。 、（10 ） ， ， ， ， ， ， 。 、（6 ） ， ， ， ， ， 。
	， 4 ， 1 。
	10%， 40%， 50%。
	《 （ ）》， ： ， ： ， ：2015， ： ； 《 （ ）》， ： ， ： ：2007， ： ； 《 》， ： ， ， ： ， ： 2013， ： ； *Advanced Linear Algebra*， ：S. Roman， ：Springer Verlag， ：

[illegible]	2008; *Algebra, Topology, Differential Calculus, and Optimization Theory For Computer Science and Machine Learning*, : Jean Gallier and Jocelyn Quaintance, : preprint。

	Equilibrium statistical physics
	(PHY-0-042) (PHY-1-151)
	[illegible] 。 : [illegible] 。 [illegible] 、 i 、 [illegible] 、 [illegible] 、 [illegible] 。

Equilibrium sta i 9

	（ ）
	Methods of Mathematical Physics（1）
	（B ）， [illegible]
	ئۆ （ 、 Fourier 、 、بم、 、 ）نح ， نح ， r 、 δ ， （ ） 。
	This course is set for the students with physics major of the School of Physics, but also can be reference for students with other physics class of majors. On the basis of Calculus（calculus of one variable and several variables, power series and Fourier series, ordinary differential equations, vector analysis, linear algebra）, this course focuses on the basic properties of analytic functions and its applications, including the Γ function, integral transform and δ function, and on preparing for the subsequent methods of mathematical physics（Part 2）and the relevant physics theory courses.
	نح 。 ， ئى 。 ： 。 نح 。 。
	。 ： ； ： ； （Green ） ；نح （Γ 、 、 ） 。
	يخ 。
	20%， 80%。
	《 》， ： ， ， ： ，ISBN ：978-7-301-30280-4， ：2019， ： 。
	《 》， ： ， ： ，ISBN ：7-04-005906-1， ：1998， ： ； 《 》， ： ， ： ，ISBN ：7-04-002697-X/1022， ：1991， ： ； *Advanced Calculus for Applications*， ：F.B.Hildebrand， ：Prentice-Hall，

	ISBN :0130111899, :1976; 《 》, : , : ,ISBN :978-7-301-00889-8, :1995, ; 《 》, : , : ,ISBN :7-301-07727-0, :2004; 《 》, : , : , ISBN :9787301068199, :2003, : ; 《 》, : ف , : ,ISBN :7-04-005778-6, :1998。

	( )
	Methods of Mathematical Physics (2)
	, ( )
	ئۆ (1) (、) نۆ , نۆ , , , نۆ 。
	This course is set for the students with physics major of the School of Physics, but also can be reference for students with other physics class of majors. On the basis of methods of mathematical physics (part 1) and general physics (mechanical, thermal physics and electromagnetics), this course gives a comprehensive introduction to the basic solving methods of second order linear partial differential equations, including separation of variables, integral transform method, Green function and variational method, and two kinds of common used special functions, and introduces the new development in recent years, to lay the foundation for the further study of the physics theory and mathematical methods.
	ئۆ ( ) نۆ , 。
	ئى 、Green 、 、 、 、 、 , 。 2 。
	يۇ 。
	20%, 80%。

	《 》， ： ， ， ： ，ISBN ： 9787301302804， ：2019， ： 。
	《 》， ： ف ， ： ，ISBN ：7 -04-005778-6， ：1998； 《 》， ： ， ： ，ISBN ：7-04-005906-1， ：1998， ： ； 《 》， ： ， ： ，ISBN ：7-04-002697-X/1022， ：1991， ： ； 《 》， ： ， ， ： ，ISBN ：7-301-07727-0， ：2004； 《 》， ： ， ： ，ISBN ： 9787301008898， ：1995； 《 》， ： ， ： ，ISBN ：7-301-06819， ：2003， ： ； *Advanced Calculus for Applications*， ：F.B.Hildebrand， ：Prentice-Hall， ISBN ：0130111899， ：1976。

	Methods of Mathematical Physics
	，
	، نۆ نح نح ， ， ，Γ δ ， نح （ 、 、Green 、 ），نح 。
	This course is refined from methods of mathematical physics (Part I) and methods of mathematical physics (Part 2). It is set mainly for students in School of Earth and Space Sciences and School of Electronics Engineering and Computer Science. It introduces the basic knowledge of the methods of mathematical physics to learn physics theory courses. On the basis of calculus and general physics, it mainly introduces common methods in classical mathematical physics-based, including analytic functions and integral transform, Γ function and δ function, the basic solving methods of second order linear partial differential equations (separation of variables, integral transform, Green function, conformal mapping and variational

	method), as well as principal properties of the main special functions and their applications. Taking into account the actual needs of students in School of Earth and Space Sciences and School of Electronics Engineering and Computer Science, the contents on special functions and integral transformation are strengthened and conformal mapping is briefly introduced.
	。 , 。 。 , 。 。 。 。
	, 。 。 : 1. : 、 、 、 。 2. : 。 3. : 、 、Green 。 4. (Γ 、 、) 。5. 。
	。
	20%, 80%。
	《 》, : , : ,ISBN :7-301-06819-0, :2003, : 。
	《 》, : , , , : ,ISBN :7-301-07727-0, :2004; 《 》, : , : ,ISBN :7-04-005906-1, :1998, : ; 《 》, : , : ,ISBN :7-04-005778-6, :199; 《 》, : , : ,ISBN :7-04-002697-X/1022, :1991, : ; 《 》, : , : ,ISBN : 9787301008898, :1995; *Advanced Calculus for Applications*, :F.B.Hildebrand, :Prentice-Hall, ISBN :0130111899, :1976。

	（A）
	Thermodynamics and Statistical Physics（A）
	（1） ,（2） ,（3） ,（4） ,（5） ,（6） ,（7） ,（8） ,（9） ,（10） 。
	（1）The fundamental principles of thermodynamics，（2）Thermodynamic quantities of homogeneous material，（3）Thermodynamics of phase transition，（4）Phase equilibrium and chemical equilibrium of multi－component system，（5）Most probable distribution of approximate non－interacting particles，（6）The Boltzmann Statistics，（7）The Bose and Fermi Statistics，（8）Statistical ensembles，（9）Fluctuations，（10）Non－equilibrium statistics
	。 。 、 , (, ,) 。
	（5 ） 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 （7 ） 2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 （8 ） 3.1 3.2 3.3 3.4

	3.5 ه 3.6 3.7 ظ (8) 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 4.6 4.7 (5) 5.1 5.2 5.3 5.4 5.5 5.6 (6) 6.1 6.2 6.3 ج 6.4 6.5 ز قم غ 6.6 ز (7) 7.1 7.2 7.3 قم غ 7.4 7.5 (8) 8.1 8.2 8.3 8.4 (I): 8.5 (II): يى 8.6 8.7

	（4 ）
	9.1
	9.2
	9.3
	（6 ）
	10.1
	10.2 H
	10.3 10.4

method, mirror-image method in solving static electric and magnetic field, Green's function method; The concept of gauge transformation and electromagneti

	a
	, , ,
	、 نح 1. : (ئى) ; 2. : 45 , 16 ; a 3. : 3 。 、 نح نح 1.《 》 ئو《 》 نح نح بم نح , (《 》 《 》) نح 。 بم , نح بم , بم 。 。 2. , ئى نح بم , بم , نح 。 بم , طح نح نح 。 نج ( ) , 、 、 c 。 بم , بم , نج ∩ 。

Classical Electrodynamics is an advanced course which goes beyond the intermediate level course Electromagnetic Field Theory and provides a solid basis for further studies, research and work in classical and quae

	1.《 》ئۆ《 》 ئۆ ئۆ ئۆ ئۆ , (《 》《 》) ئۆ 。 ئۆ ئۆ , , ئۆ 。 2. 。 , ئى , ئۆ ئۆ , ئۆ , ئۆ 。 ئۆ , ط ( ) ئۆ ئۆ ئۆ 。 ئۆ , 、 、) , 。 ئۆ , ئۆ , ئۆ ∩ 。 3. , 。 ئۆ ئۆ , 。 ئۆ ئى 、 ئى 。
	: (4) : (1) : 、 、 (2) (3) (4) (5) Delta (6) سخ (7) ئۆ (8) (6) : (1) (2) ئۆ (3) ئۆ (4) (5) (6) , , ئۆ (7) 、 、 ئۆ : (1) ( ) ئۆ ئۆ 。 , 。 (2) ئۆ , ئۆ ئۆ

	,　　。　　بم　　بم　　بم 　　ه　。 （3）　　、　　,　　ئو بم 　　。 （4）　　بم　　بم 。 （6　　） ： （1） （2）　　∩ （3）　　：　　、　　、　　、 、 （4） （5）　　بم نح　　： （1）　　,　　、 　　。 （2）　　、　　بم　。 　　بم。 （4　　） ： （1）　　بم　（　　） （2）　　∩ （3）　　نح　：　　、　　、 （4） نح　　： （1）　　نح　　بم。 （2）　　بم　　,　　、 　　بم。 （3）　　。 ظ　　（6　　） ： （1） （2）　　نح　,　ئو （3）　　ئو （4）　　ئو （5）　　ئو （6） （7）

	نح :
	(1) 、
	。
	(2) ئو 。
	(3) ئو 。
	(4) ئو 。
	(6)
	:
	(1) بم ,
	(2)
	(3) : ; ظ
	(4)
	نح :
	(1) بم : , 。
	(2) , بم。
	(3) بم 。
	(4) بم 、 。
	(8)
	:
	(1) نح
	(2) نح ,
	(3)
	(4) غ 、
	(5) ظ
	(6)
	(7)
	نح :
	(1) ;
	。
	(2) 、 。
	(3) 、 、 。
	(4) ظ ظ , 。
	(5) نح 。
	بم (4)
	:
	(1) —
	(2) بم
	(3)
	(4) بم

	نح : （1） نح ， 。 （2） بم 。 （3） بم بم 。 （2 ）م ： （1） （2） （3） （4） م نح : （1） 。 （2） 、 、 。 （3） 。（4） م 。
	يخ ， 、 。
	10%（ ئۆ ），90%（ 40%， 50%）。
	《 》， ： ， ： ，ISBN ： 9787301042458， ：1999， 1。
	Classical Electrodynamics， ：John David Jackson， ： ， ISBN ：7040144328， ：2001， ：3； 《 》， ： ， ： ，ISBN ： 9787040239249， ：2008， ：3； *Introduction to Electrodynamics*， ：David J. Griffiths， ：Prentice Hall， ISBN ：750627289X， ：1999， ：3。

	（B）
	Quantum Mechanics（B）
	， ，
	， 。 نح ， ， ， ， 。 يى ， ， ， 。 ，

	, , بم , بم , , (, بم) , بم 。 , , , , , , 。
	نح , 。
	1. نح : نح 、Hilbert 、 、 、 、 、 。 2. : 、 、 、 、 ئي。 3. بم : 、 、 、 、 、 。 4. : 、 、 。5. : 、 、 、 بم 、 。
	يخ 。
	10% , 90%。
	《 》, : , : , :1999。

	(A)
	Quantum Mechanics (A)
	, ,
	, ئى 。 نح : , , , , , 。 、 , , , ئى , 。 、 ; ئى 。 : 19 , , ئى 、 نح ئو 。

	；：。 、。、سخ ；、 ；；；بم ；；；بم ؤو； ；；；，。
	The course "Quantum Mechanics" covers the following topics: the birth of quantum mechanics, wave function, quantization, superposition principle, Schrodinger equation, operatror, symmetry, one - dimensional system, representation theory, Heinsenberg representation, harmonic osscillator, hydrogen atom, charged particles in magnetic fields, spin, identical particles, perturbation theory, quantum transition etc.
	يى。نح ，。
	1. نح：نح、Hilbert、、、、 、。 2. ：、、、、ئي。 3. بم：、、、 、、。 4. ：、、、 、بم。 5. ：、、。6. ： 、、Born、。
	يخ。
	.（10～20）%、（80～90）%。
	《 》，：，：，：1998。
	Quantum Mechanics，：L. I. Schiff，：McGRAW - HILL BOOK COMPANY，：2001； 《 》，：，：，：2001； 《 》，：，：，：2008； 《 》，：、，； 《 》，：P.M. Dirac； 《 》，：，：，：2002； 《 》，：，：，：1999； 《 》，：，：； 《 》，：，：，：2008，。

	(A)
	Theoretical Mechanics (A)
	, (、) (,)
	, , 。 (、) 。 , , 。 , , 、) 。
	Theoretical Mechanics A is a theoretical course following general physics (mechanics). It is usually the first theoretical physics course for the undergraduate students. It also serves as a basis for many other subsequent courses. The course focuses on analytical mechanics following Lagrange and Hamilton, including the treatment of more general dynamical systems with multi-degrees of freedom or even with constraints and rigid body. It will also give a brief introduction to systems whose dynamical degrees of freedom are distributed over space, i.e. continuous media or classical fields. These will lay out a foundation for other subsequent courses.
	(、) 。 , (、 、) 。 、 , , 。
	、 (12) (a) (b) (Hamilton) (c) - (d) * (e) (f) (g) * 、 (9)

(

(a)

(b) Kepler

(c)

、 (11)

(a) ع

(b) سخ

(c)

(d) Floquet *

ظ、 (14)

(a)

(b) 、

(c)

(d)

(e)

、 (12)

(a)

(b)

(c)

(d)

(e) – *

(f)

、 * (10

	(B)
	Theoretical Mechanics (B)
	, ,
	ئۆ , نح ( ) , , , ,
	Theoretical Mechanics B is a theoretical course following general physics (mechanics). It is usually the first theoretical physics course for the undergraduate students. It also serves as a basis for many other subsequent courses. The course focuses on analytical mechanics following Lagrange and Hamilton, including the treatment of more general dynamical systems with multi-degrees of freedom or even with constraints and rigid body.
	(、) 。 , (、 、) 。 , , 。
	: 51 、 (10) (a) (b) (Hamilton) (c) - (d) (e) 、 بم (9) (a) (b) Kepler (c) 、 (10) (a) ع (b) سخ (c)

	(d) Floquet * ظ、 (12) (a) (b) 、 (c) (d) (e) 、 (10) (a) (b) (c) (d) (e) – *(f)
	يخ .
	30%, 70%(。)
	《 》, : 。
	《 》, : , : , : 2005。

	(B)
	Thermodynamics and Statistics (B)
	نح ،نح نح , نؤ نح 。 : نح ,ج , , , نح , , , , 。
	This course focuses on the basic concepts and theories in thermal and statistuical physcis. The contents include: basics laws of thermodynamics, thermodynamical properties of uniform systems, thermal equillibrium conditions, basics concents of probability and description of microscopic particles, Boltzmann statistics, Bose and Fermi statistics, introduction to ensemble theory and introduction to non-

	equillibrim statistical physcis.
	نحـ ○ نحـ ○ (،) , يى ، يى , مخه , , نحـ , , جج , , , , , , , , , , , نحـ , , , – , قم غ – , –) , , , , طد , ( ) , , , , , , قم غ –

- غ ă

	1.7 1.8 سخ 、 、 、 1.9 سخ سخ 1.10 1.11 نح 1.12 نح (8) 2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 : 、 2.6 نح 2.7 2.8 نؤ 、 2.9 نح (10) 3.1 3.2 、 3.3 3.4 3.5 、 3.6 (Navier-Stokes) 3.7 3.8 ظ (10) 4.1 4.2 4.3 :Kelvin 、Lagrange 4.4 4.5 (3) 5.1 نح 5.2 ج نح 5.3 5.4 نح 、 (2) 6.1 6.2

	（6 ） （2 ） （ ） 9.1 、 9.2 9.3 9.4 、 9.5 （ ） 10.1 10.2 10.3 10.4
	,PPT 。
	30 , 30 , 40 。 , 。 , 。
	《 （ ）》， ： ， ： ,ISBN ：978-7-301-00199-8， ：1983， ：1。
	《 》， ： ， ： ,ISBN ：978-7-04-007888-6， ：2011， ：2； 《 》， ： ， ： ,ISBN ：978-7-302-32582-6， ：2013， ：2。

	Structural Chemistry
	, ,
	。 。 , ： 。 ： 。 。 、 。 （ ） , , 、 、 , 150 。 （ ） 。

Structural chemistry is a main basic course for undergraduates in College of Chemistry and Molecular Engineering. With electronic configuration and geometry as the two main lines, structural chemistry systematically teaches three types of theory and structure: the theory of quantum mechanics and atomic structure, chemical bo

	,4. (2 , يى 3) 1. ,2. ئھ ,3. (3 , يى 3)1. يى ,2. ,3. ,4.
	يخ , يى 48 。 يخ , 15 , يى 12 。
	35%, 40%, 15%, 6%, 4%。
	《 نح 》, : , , : ,ISBN : 978-7-301-05773-5, :2017, :5; 《 نح 》, : , , : , ISBN :978-7-301-13628-7, :2017, :5。
	《 》, : , , : ,ISBN :7-04- 000035-0, :1987.10, :2; 《 》, : , : , :1997; 《 (2)》, : , : , : 2011; *Physical Chemistry*, *A Molecular Approach*, :Donald A. McQuarrie, John D. Simon, :University Science Books, Sausalito, California, :1997。

	(B)
	Organic Chemistry (B)
	جد طوي ، طوي ، ، نح 。 13 , 4 ,4 。 ، ، 《 ( )》、 《 》 。 , , غ 。 طوي , ; نح، نح، نح ئى 。 ئو, 。 نح

	[illegible]（1）：[illegible]，[illegible]，[illegible]。[illegible]，[illegible]。（2）[illegible]，[illegible]。（3）[illegible]。（4）[illegible]，[illegible]、[illegible]。[illegible]、[illegible]、[illegible]。[illegible]，[illegible]。[illegible]，[illegible]。[illegible]。[illegible]。[illegible]，[illegible]，[illegible]。[illegible]、[illegible]，[illegible]。[illegible]，[illegible]。[illegible]，[illegible]。[illegible]。
	Organic Chemistry B is the compulsory course for the second year undergraduate students of the College of environmental sciences and engineering, and the College of Urban and Environmental Sciences. It includes 13 chapters, 4 hours a week and 4 credits. The contents of the course cover the basic concept and theories, organic reactions and mechanisms. The aim of the course are: (1) learning the names, structures and properties of the organic compounds, understand the relationship between the structures and properties; (2) learning and grasping the organic reactions and classical mechanisms of the organic compounds with different functional groups; (3) learning the interconversion of the different functional groups and basic organic synthesis; (4) learning the methods of identification and separation of organic compounds.
	[illegible]（1）：[illegible]，[illegible]，[illegible]、[illegible]、[illegible]。（2）[illegible]，[illegible]。（3）[illegible]，[illegible]。[illegible]、[illegible]，[illegible]。（4）[illegible]，[illegible]。[illegible]、[illegible]、[illegible]。[illegible]，[illegible]，[illegible]，[illegible]。[illegible]。[illegible]。

0

》	（2 ）
	（4 ）
	（4 ）
	ظ （5 ）
	（5 ）
	（6 ）
	（3 ）
	、 、 （4 ）
	、 、 （4 ）
	（2 ）
	（6 ）
	（4 ） （2 ）
	（4 ）
	ظ （2 ）
	نح 、 （2 ）
	يخ 。
	、 , 。 : 30%, 60%, :10%。

《 》

ز

	， 。 “ （B）” ， ， 。 、 、 。
	Physical Chemistry is a very important branch of Chemistry. It includes thermodynamics, kinetics, electrochemistry and surface chemistry. With the physical Chemistry theory, students can resolve the problems in their Chemistry study and the research problems in their research work. They not only learn the theories, but they also can learn some science methods to know the nature. It is different from other chemistry courses.
	， ， 。 。 、 、 。
	（34 ） 、 ， 。 、 ， ， 。 。 （10 ） 、 、 ， 、 ， 、 、 、 。 （10 ） 、 ， 。 （5 ） ， ， 。 （5 ） ， 、 、 。

	：يخ ,PPT ，。ۆ ， ，，，，。 ：。
	。 ~ظ ，ظ ，45%； ~ ，ظ ，45%； 10%，，يخ ， 。
	《 》，：，，，，： ，ISBN ：978-7-301-04501-5/O？0461，：2007.8，：2。
	《 》，：，，：，ISBN ：978-7-04-01676，：2005.7，：5； 《 》，：，，，：，ISBN ：7-04-009465-7，：2001.7，：1； *Atkins' Physical Chemistry*，：Peter Atkins，：W. H. Freeman & Company；，ISBN ：1429231289，：null，：7。

	Quantitative Chemical Analysis
	نح ，ڑ 。 نح ，，نح 。ۆ نح ，“ ” ，نج ，。 ，， 。、 、、，。
	Quantitative Chemical Analysis is one of the basic courses required for chemistry-majored undergraduates. The course is lectured for the first-year undergraduates and provides students with principles and basic methods as well as practical examples in solving analytical chemistry problems. Both Chinese and English lectures are provided to fit the need and interest of the home students and students

	from overseas. The course covers I[illegible]uction to Analytical Chemistry, Data Handling and Analysis, Volume[illegible] Titrations, Gravimetry, Molecular Spectroscopy including UV – Visible [illegible]roscopy, Molecular Fluorescence and Phosphorescence, Infrared Analysis a[illegible]ntroduction to Raman Spectroscopy), Separation Methods in Analytical Ch[illegible]ry, as well as the way to solve an Analytical Problems. Together with [illegible]umental Analysis and Comprehensive Analytical Chemistry, thecourse provi[illegible] complete lecture series on Analytical Chemistry required for undergraduate [illegible]nts.

:

1. [illegible] ; [illegible] ;
2. [illegible] 、 [illegible] ,
[illegible] ;
3. [illegible]

1.
2.
3.
4.
5. ز

、 (1)

1. (; يى)
2. نح ;

、 、 (4)

1. :
2. نح
3.
4. غ
5.

、

	《 ڑ 》, : , , : :2007, :2; *Fundamentals of Analytical Chemistr*, :D. A. Skoog, D. M. West, F. James Holler, S. R. Crouch, :Brooks Cole, :2004, :8; 《 》, : , , : , : 2001, :1; *David Harvey*, :Modern Analytical Chemistry, :McGraw-Hill Higher Education, :2000。

	( )
	Introduction to Earth Sciences(Geophysics and Space Physics)
	ئى
	ئى نۇ 、 。
	Introducing the basic knowledge, research methods, and hot spots in geophysics and space science
	“ئى ” ئى نۇ , ئى نۇ , ئى , : ئى、 ئى ( ), ئى、 ئى、 نۇ ئى、 ئى نۇ ئى ئى。 غ。 ئى ئۇ , 《ئى 》 , ئى , ئى , ئى , ئى ئى。 نۇ , نۇ , , ئى , نۇ。
	(2) ئى (4) ئى (7) ئى

	ظ (2) (3) لآ (9) لآ ئى (4) ئى (4) (3) ظ ز ئى (6) ئى (8) ئى ئى ئى (2) ئى طاسي نحـ (8) ئى ، ئى ظ (2) (7) ئى ئى ئى (4) ئى (3) ئى (4) (4) ئى (2) طاسي (2) ئى
	○ يخـ

	[illegible]
	Earth science is a multi-disciplinary adventurous research field where scientists employ physics, chemistry, biology, and math to understand the evolution of Earth as well as the solar system. As an introductory course for beginners, <Planetary Earth Science> is designed to help students see the big-picture topics and problem-solving thought processes in Earth science. This course considers the background of the potential students and emphasizes first-order geochemical processes in the evolution of Earth and the solar system. This course covers the fundamentals of geochemistry, origins of elements, chemical differentiation of early solar system, the inner structure of Earth, and plate tectonics. Students will enjoy a variety of learning experiences including in-class lectures, discussion, field trips, and geochemistry lab tours.
	[illegible] : 1 [illegible] (2) 1.1 1.2 [illegible] 1.3 2 [illegible] (2) 2.1 2.2 [illegible] 2.3 3. [illegible] (2) 3.1 3.2 [illegible]

3.3

4 ئى (2

	11.3 11.4 : 、 、 ڑ 11.5 12 (2) 12.1 12.2 12.3 12.4
	یخ 、 、 ئی 。
	:20%; 、 :10%; 3 , :70%。

	Planetary Material Science
	ئی

ئۆ طد , , ,
طد 。
, حظ , 。
、یی 、 ئھ , نح ,
、 ئھ , ئھ ;
ئھ ; 、یی ئۆ 、 , 、
; , ;
Thompson ئۆ ئی 。
, نح , ئۆ
طد。 、 、
、 , 、
نح نح ,
。
。
, , نح ,
نح 。 ئی ئی 、ئی 、ئی

In the field of planetary sciences, minerals are letters and rocks are words. Planetary science is a story written with letters and words. To explore the unknown field of planetary science, the first step is to understand planetary matterials.

The course of planetary material science is divided into four parts. The first part is crystallography and mineralogy, which mainly includes the structure and properties of crystals, and the basis of crystal chemistry, such as the principle of close packing, chemical bonds, lattice types, coordination number and coordination polyhedrons; The random packing problem of particles includes the packing density, porosity and packing characteristics of crystals; The existing type, molecular refraction and volume of water in mineral structure, and their influences on physical properties of minerals; Classification and nomenclature of minerals, statistical crystal chemistry in mineral structure and its applications; Thompson's law and its significance in silicate geology.

The second part focuses on the crystal optics of minerals, which is an important scientific basis for the identification of minerals under the polarized optical microscope. The principles and methods of the optical microscope involved can also be used in the fields of materials, biology, chemistry and optics. Starting from the optical principle of microscope, this course focuses on the opticalproperties of crystals under single polarized light, orthogonal polarized light and conical light. Students will master the basic operation method of microscope and the basic skills of identifying various minerals under microscope.

The third part is about planetary volcanology. In the early stage of the formation of the solar system, a large number of initial spherules were formed along with extensive high - temperature melting. The evolution of these initial materials followed the basic law of magmatism, which was the basis of the formation of planets. The magmatic process of earth -1

reshape the surface morphology of earth like planets, change the planet's atmosphere, hydrosphere and biosphere, affect the planet's livability, and bring a large number of available energy and minerals. From the microscopic mineral composition and chemical composition to the macroscopic volcanic exhalation, surface deformation and magma flow, and then to the differentiation and evolution of planetary scale in geological history, all are the research objects of planetary volcanology. The fourth part is about sedimentology. Sedimentary rock is the most widely distributed rock on the surface of the earth's crust, and it is a "ten thousand volume book" to study the history of the surface of the earth's crust. Sedimentology mainly studies the process of sedimentary rock formation from parent rock through a series of geological processes such as weathering, transportation, sedimentation and diagen

	ئى يى
	يخ (60%) + (30%) + (10%)。
	۰

	Field training on Seismology
	ئى
	ئى , ئى , ئى , ,
	ئى , : ، , ۰ ، , ئى ئۆ , ، نج , ، ئى ئى : ۰ نح طھ ئى ; ئى ئى ; ئى ; ۰
	Geophysics strongly depends on observation data. Based on analysis of the observation data, finding new phenomena, producing new theories, then achieving continuous development. The purpose of this course is that by field observation and data processing students deepen their understanding of theoretical knowledge, primarily grasp the ability of data acquiring, processing and explanation, strengthen their capability of finding and solving questions, which are all needed for their future work. Main contents include geology survey, advanced technology study, seismic array design, and seismic data processing and explanation.
	: , ، نج , ، , ، ,

	。 ,
	; ; : 。 、 , 、 、 、 1. 8 (4 , 4) 2. 8 (4 , 4) 3. 8 (4 , 4) 4. 8 (4 , 4) 、 1. 10 (4 , 6) 2. 10 (4 , 6) 3. 10 (4 , 6) 4. 10 (4 , 6) 5. 10 (4 , 6) 、 1. (8) 2. (8) 3. (8) 4. (8) 、 。 1. (32) 2. (8)
	, 。
	70%+ 30%.
	《 》, : , : ,ISBN :13180.85, :1980, :1。

	GIS Engineering
	,
	, , 、 ,

	、 、 。 ئى , : , ئى、 、 、 、 、 ئى、 ئى、 。
	This course starts from the development requirements of geographic information system (GIS) engineering, and systematically introduces the basic principles of geographic information system engineering, technologies and methods, implementation processes, applications and development trends by incorporating GIS project development experiences and related research progress. The key problems of the GIS project development and management are discussed, and the main contents include: introduction to GIS requirement analysis and feasibility analysis, system design, system implementation, system testing, system maintenance and evaluation, GIS engineering management, GIS engineering trends and so on.
	ئى ئى 、 , GIS , 、 、 、 , ئى 《 ئى》。 GIS 。 بۇ
	(1) ئى :GIS (2) (2) ئى :GIS 、 (2) (3) ئى : GIS (4) (4) ئى :GIS (2) (5) ئى : GIS (2) (6) ئى :GIS (2) (7) ئى : GIS (2) (8) ئى : يى GIS (4) (9) ئى :3 , ئى (12) 、 جۇ 、 (10) ئى :GIS (2)
	يۇ 、 、 。
	(60%), (40%)。
	《ئى 》, : 。

	General Psychology
	“ ”。 ئۆ 《 》 , , , , : 。 ئۆ 。 , ئۆ , 。 ھ , , , : , , , , , , ئى , , ,… , ئۆ 。 , ئۆ 。 , , غ نح : , 。 , ئۆ 。 طىي , —— ئۆ —— 。 , نح , ئۆ 。 , ئى) ئى ئۆ ئى ئى 。 , —— , (! , ئى , 。 , , , ئى , ئى , ئى 。

	Psychologists study human nature at many levels, from the cells that constitute us to the collectives that comprise us. This course will take you on a journey from the microscopic to the macroscopic, showing you how social and natural scientists answer basic questions about human nature. The course is an introduction to the sciences of mind, including foundational concepts from neuroscience, evolution, genetics, philosophy, and experimental methods, and specific topics such as perception, memory, reasoning and decisionmaking, consciousness, child development, psychopathology, personality, language, emotion, motivation, sexuality, survival in the world, and social relations. The route of the journey will be like this: We will first know how psychology science works, that is, how we use varied technology to find why and how people speak, response and act like this (Psychology science). And then using these technology, psychologists have found a lot of evidences so that we can use them to build a brain, to learn how the brain works that way(The brain). In order to survival in the world, brains that animals and human being have must be capable of receiving information from the world (sensation and perception), retaining that information (memory), and using that information to modify its own behavior (learning). Although we share some hardware and functions with orther animals, human beings have a few "added functionalities" that make them unusual. For example, we experience complex feelings (emotion & motivation), we engage in conscious thought (consciousness), and we use both of these abilities to predict and plan for the future (thought and decision-making). Some of these abilities are learned and others are hardwired (cognitive development), and they are not evenly distributed across people (self and personality). They are also unusually susceptible to damage (psychopathology). Although we appear to be autonomous individuals, we are actually parts of a larger organism known as the collective. Sociality is our species' single greatest adaptation and we will examine how people acquire and use it. We will examine how we exchange information with others (language and communication), control others' behavior (social influence), and understand what others think, feel, and do (social cognition). Hope you enjoy the journey!
	[illegible]
	LECTURE_01_INTRODUCTION(2) LECTURE_02_EMPIRICISM(4)

LECTURE_03_THE BRAIN (5)
LECTURE_04_SENSATION&PERCEPTION-EMBED(5)
LECTURE_05_MEMOR

in psychological studies. It will also help students to obtain basic logical reasoning and experimental design skills that are necessary for psychological studies.

Specifically, the course will cover discriptive statistics, basic statistical distributions, basics in probability, estimation, t - tests, z test, regression, correlation, chi - square tests, one - way and two - way ANOVA and some non - parametrical tests.

Statistics is a powerful tool for modern sciences. As an entry - level course, Psychological Statistics I covers the basics of probability theory and statistics, with a focus on the use of statistics in psychological research. It is a prerequisite course for Psychological Statistics II (undergraduate-level) and Advanced Psychological Statistics (graduate - level). In this course, your will learn how to estimate statistical properties of dist ibutions how t draw proper infer nces from various types of psychological data, as well as how to make sensible inferences in your life.

NO	Lecture
1	Introduction to Statistics
2	Frequency Distributions and SPSS
3	Central Tendency, Variability and z-Scores
4	Random Sampling and Probability
5	Continuous and Discrete Distributions
6	Intro to hypothesis testing
7	Intro to the t Statistics
8	t Test for two independent samples
9	t test for two related samples
10	One-way ANOVA
11	Repeated-measures ANOVA
12	Two-way ANOVA
13	Mixed-design ANOVA
14	Correlation and regression
15	Review

, , 。

s	Score：Midterm （25% – 35%） + Final （30% – 50%） + Homework & Lab Assignments（25%–35%） Midterm Exam：around the 8th week Final Exam：in the final–exam week s s t
	《SPSS s（ 5 ）》， ：s ， 。 s
	《 （ 8 ）》， ：Gravetter & Wallnau ， ， ； *Essentials of statistics for the behavioral sciences*（9th Edition），：Gravetter，Wallnau，& Forzano.； *Understanding Statistics in the Behavioral Sciences*（10th Edition），：Pagano； *Mathematical statistics with applications*（7th Edition），：Wackerly，Mendenhall，& Scheaffer； *Fundamentals of Biostatistics*（6th Edition），：Bernard Rosner。

	（2）
	Psychological Statistics（2）
	（1）
	（2） 。 （1） ， نح 。 ئى 。 ， " " 。
	Psychological Statistics （2） is the s cond statistics course for Psychology undergraduates. Extending the contents of Psycholoigcal Statistics I，it covers the basic use of sta is ics in sychological e earch. It aim to tea h tuden s how to properly proces data from various p ychological studies and application . As a mandatory course for Psychology under raduates，it prepares them for Advanced Psychological Statistics（graduate–level course）.
	， 。 " I" ， ， " " نح 。

	(　　,　　): Week | Lecture | Lab 1 | I | 2 | II | SPSS 3 | II | SPSS 4 | : | SPSS 5 | : 、 ضم, ANOVA | 6 | | 7 | ع | SPSS 8 | Logistic Regression | SPSS 9 | : | SPSS 10 | غ | SPSS 11 | | SPSS 12 | | 13 | | SPSS 14 | |
	يخ 、
	(　　,　　) (25%~35%),　(30%~50%),　(25%~35%)
	《　　(　　)》,　:　　; 《　　》,　:　　; 《SPSS　　(　4　)》,　:　　。
	Fundamentals of Biostatistics(6th Edition),　:Bernard Rosner; *Mathematical statistics with applications*,　:Wackerly, D., Mendenhall, W., & Scheaffer, R.; 《　　(　4　)》,　:　　; 《　　(　7　)》,　:Gravetter & Wallnau　,　　,　　。

	Social Psychology

	、 。 ， ： ， ， ， ， ， نح ، غ ， ， غ ， 。 ئو ， ， غ 。 。 ， 、 ， 。
	Social psychology studies the psychology and behavior of individuals and groups in social situations and their development patterns. This course will cover the important concepts and theories in mainstream social psychology, including how individuals look at themselves and others, critical thinking about social phenomena, human aggression and helping behavior, attitude formation and change, social influence and its performance, the foundation of interpersonal relationships and intimacy, group psychology and behavior, how culture affects people, the psychosocial factors that affect human health, and the latest positive psychology. This course focuses on the application of social psychology in social life, the formation and maintenance of interpersonal relationships, principles of interpersonal communication and conflict resolution, and a smooth team work. This course will also focus on contemporary scholars´ researches on human psychology and behavior under different cultural backgrounds. Through this course, students will master the research contents, research methods and major research results of social psychology and better understand social life and events.
	نح ، نح طد ， طد ， نج 。
	1.1 1.2 1.3 2.1 2.2

	2.3 2.4 2.5 : 3.1 3.2 3.3 3.4 ظ 4.1 4.2 4.3 غ 5.1 نح 5.2 5.3 6.1 6.2 7.1 يى 7.2 7.3 9.1 9.2 9.3 ه 10.1 10.2 10.3 ، غ 11.1 غ 11.2 غ 11.3 غ 11.4 غ 12.1 نح

	12.2 12.3 13.1 13.2 طد 13.3 ه ظ 14.1 نح 14.2 طد 14.3 ع
	， ， يخ 。
	60%， 15%， 20%， يخ 5%。
	《 （ ظ ）》， ： 。
	《 》， ： · 。

	Experimental Psychology
	，
	غ， نح 。 ， 。 ， ئو ， غ ， 。 غ ، ئو ， نح 。 ، ، ، ، ، ، ، ، ، ، 。 ， ， 。 ， ， ， نح ， ،

	、 。
	Experimental psychology is a branch of psychology in experimental methods, and it is the basic course of psychological research. Psychology is an experimental science, and all branches of psychology need to use experimental methods for research. Compared to the traditional observation method, experimental method use observations made under controlled conditions. It is more effective in finding the causal relationship between variables, and can be repeated later. Therefore, experimental psychology is an important core course in psychology. This course first introduces general research methods such as experimental methods, psychophysical methods, and reaction time, and then illustrates the applications of above methods by the specific research processes such as attention, perception, audio - visual perception, memory, thinking, consciousness, psycholinguistics, and social cognition. The course content focuses on the specific ideas and classic procedures in each psychological process study. This does not only introduce the main results of the study, but also allows students to understand how these experiments are designed and how the results are extracted from the experiment. In addition, this course is complemented by classical experiments in experimental psychology experiment classes. At the end of the course students will be required to perform experimental design demonstrations in small groups. From this course, students will gain the basic qualities of experimental psychology, including the understanding of research literature, independent design of experiments, scientific report writing, and the comprehensive ability to display academic reports.
	, , 。
	( ) ( ), ( ) ( ) , +

ظ

+

(、)

、

; ؤ ;

; ◦

、

; 、 ; 、

; ; ; ;

; ; (、

、 、 、)◦

、

: 、 ج ,

( ), ;

; ; ; ; ◦

ظ、

; ABC ; ; ; ;

غ ; غ ; ;

◦

、

; ; ; ; 、

; CFF ; ; ; ; ; ◦

、

; ( ); ; ;

; ; ; ; (Panum's areas) ; م

; ◦

、

ڑ ی ; ی ; ی

; ی ; ;

; ; ; ◦

、

; ; ; ; ;

; ( ); 、 、 ;

; ; غ ;

;

å	é ; ; ; ; ; 。 、 ; ; ; ; ; ; (ƨ ÿ / ○ ` ∞); 。 、 ; ; ; ; ; 。 、 (、 、); ; ; ; ; ; ; 。
	(70%), 、 ƨ N (30%)。 -

ى :

1. : ن 。 ,
غ , 。
2. : ƨ , ÿ . —غ ,
, 。
3. ه : ع ه 。 (ه),
å
, 。
4. : , 。 ,
、 ( )、 。
:
: (10%)

	“ ” ， 。 ， 。 ，。 30 ，、、 、、、、。 ，、。 、、； ， 。。
	Experimental psychology focuses on the logic, principles and practices of experimental approaches to psychological issues. The course is divided into two parts: Theory and Practice. As for the Practice part (Experiments in Experimental Psychology), we are aiming at preparing the student for their future experimental research by a number of teaching experiments in different topical areas of psychology. By engaging in actual laboratory work, students are guided to become familiar with the research questions and experimental paradigms in various branches of experimental psychology, which covers psychophysics, reaction time, perception as vision and audition, attention, memory, problem solving, decision making, language and so on. This course trains students capacity to design experiments, conduct experimental control, analyze data and write research papers, etc. Students are also expected to be able to evaluate a given experiment design under rigid scientific criteria. Practice in teaching experiments is a key component which contributes to the students' passion for psychology.
	，。 ， ，、； 。。 。
	30 ，、 、、、、、、 。 ： ； ； ；

	ظ ; ع ; ه 、 、 ; غ Stroop ; ; ; ; ; ی Moving Window ; سه ظ ; 4 。
	یخ 。 نح , ( )。 : 4 , , , 。 , , , 。
	1. ,15 70%; 2. , 20%; 3. 10%: یخ 。
	《 (ظ)》, : ; 《 》, : 。
	《 —— 》, :BH.سج ,HL. ,DG.بج 。

	Psychological Assessment
	,
	نح ی 。

	The theroies and practical tests in pscyhological assessment will be introduced and discussed in this course.
	1 : 、 （2 ） 2 （2 ） 3 （2 ） 4 / （2 ） 5 （2 ） 6 （2 ） 7 、 （2 ） 8 （2 ） 9 、 （2 ） 10 （2 ） 11 : MMPI（2 ） 12 : MCMI-3 :Drawing（2 ） 13 : Rorschach and TAT（2 ） 14 （2 ） 15 、 （2 ）
	。
	10 , 40 , 60 。
	Psychological Testing: *Principles*, *Applications*, *and Issues* (6th edition), : Jaime Perkins。
	《 》, : ه ; *Handbook of Psychological Assessment*, :Groth-Marnat, G.。

	Developmental Psychology
	ند 。 , 、 、 、 、 , حلمي

	[illegible]
	Developmental psychology is the discipline on the general patterns of development in human beings from conception till the end of life. Following the thread of psychological development, this course introduces the relationship among physiological, motor skills, cognitive, linguistic, social and personality development, and explores the significance and roles of certain factors such as genetics and environment in psychological development. Instruction will be given in both whole-class and seminar forms. In whole-class instruction, the instructor will first introduce key theories in developmental psychology and recent trends in each theory, including Piaget's theory of cognitive development, Vygotsky's socialcultural theory and Erikson's theory of psychosocial crisis. This will be followed by brief introduction of major approaches and paradigms for research in developmental psychology, exemplified by classic experiments. In the last part, the instructor will introduce the characteristics of psychological and physical development as well as the goals that individuals are to meet in each stage defined by age. This part will be enriched by demonstration of experiments, field observation, a poster show and interactive presentations, to help students learn the developmental characteristics and research methodology solidly in a visual and hands-on way. In seminars, students will work in groups to raise research questions and refine research proposals as training in academic investigation.
	1. [illegible] 2. [illegible] 3. [illegible] 4. [illegible] 5. [illegible] 6. [illegible]

[illegible]

	2 （2 ）： 3 （2 ）： （0~2 ） 4 （2 ）： 5 （2 ）： 6 （2 ） 、 、 ط 2~6 7 （2 ）： 8 （2 ）： 、 、 6~11 9 （2 ）： 10 （2 ）： 、 、 12~18 11 （2 ）： 12 （2 ）： 、 、 13 （2 ）： 14 （2 ）： 、 、 15 （2 ）： 16 （2 ）： 、 、 17 （2 ）： 18 （2 ）： 、 、 ： 19 （2 ）
	يخ ， 、 、 。
	يخ （ 、 、 ）：15%； （ 、 يخ 、 ）：20%。 （ ）：15%； （ ）：50%。
	《 ： 》， ：Robert S. Feldman ， 。
	《 —— （ ）》， ：Robert S. Feldman ， 。

	Physiological Psychology

	,
	[illegible]
	[illegible]
	2 , 2 。 Chapter 1. History of the Studies of Brain and Behavior Chapter 2. The Methods of Physiological Psychology Chapter 3. Vision Chapter 4. Audition Chapter 5. Attention Chapter 6. Memory and Learning Chapter 7. Emotion Chapter 8. Awareness and Consciousness Chapter 9. Social Cognition
	[illegible]
	20%, 80%。
	Physiology of Behavior, :Neil R. Carlson; *Cognitive Neurosciences*, :Michael Gazzaniga, Richard B. Ivry。

	Cognitive Psychology
	,
	20 , ئۇ 。 نۇ : 、 、 、 、 、 。
	Cognitive psychology focuses on the inner course of psychology events, rising from the middle of 20th century. The fundamental aspects of cognitive psychology will be talked in this course: sensation and perception, attention and consciousness, memory and knowledge representation, imagery, language and decision making, etc.

-

, , نۇ ,

1 ŏ -

	ئۆ , 、 、 、 نۇ 、 , غ 、 , 、 غ 、 、 , , 、 、 , نج 。
	Organizational behavior is a discipline aims to search the attitudes and behaviors of individuals and groups in organization. Organizations attach great importance to this discipline for it is proven to be of great help to make them more effective and competitive. Also, how to retain the most inspiring people and motivate employee is another question it concerns. It has developed over one hundred years in the western country though only has a short history in China. It is a fundamental class for students major in management psychology.
	ئى , , نۇ طلا , نج , نۇ , 。
	1. ,2. نۇ ,3. نۇ يى 1. ,2. يى طلبي 1. ,2. ,3. ظ 1. ,2. ,3. ,4. ئى ,5. غ 1. ,2. ,3. 1. : 、 、 – طلبي 、 、 “ ” 、 MBTI 、 2. : 、 、 、 1. يى ,2. ,3. ( ) ,4. 1. نۇ ,2. ,3. ,4.

	1. ,2. ,3. ,4. 5. ,6. 7. : ,8. 1. : 、 غ、A 、 、 、 2. : 、 1. : 、 、 、 غ 2. : 、 、 、 غ 、 غ 1. : 、 : 、 : 2. غ : غ 、 غ 、 غ 1. ,2. 3. ,4. ظ 1. ,2. ,3. ,4. 1. 2. : 、 、 طمي 、 、 – 、 – 、 يى 、 1. ,2. ,3.
	, , 。
	, 。
	《 (2)》, : ئي。
	《 》, : O · 。

	Abnormal Psychology

	غ , , ، ، ئۆ ۔ ۔
	نۇ ; ، ، ; ، ، ، ، ; : ، ، : ; : ، طىمى ، : ; ، ، ، ، ، ، ۔
	This crouse introduce the definition and history of abnormal psychology; Also include medical science, psychodynamic, model of behaviour and society; The expression of mental disorder: perception, attention, memory, thought, and mood disorders schizophrenia, obsessive-compulsive disorder, phobias, anxiety disorders; personality disorders, sexual and gender identity disorders, etc.
	نۇ ۔ 1978 ، ئۆ ۔ ; غ , غ ; ; ، , نۇ , ۔
	، ، ، .1: ، ، ، (غ ، .2; يى ، ، طىمى ، ، ، ، ، ، ، ، ،) ۔ ، ، ، ئۆ , , , , ئى ، ۔ , ئى , ، ; , نۇ , ۔ جج , طم ئۆ ه طد , , طد ۔ ,
	يخ , ۔
	40%, ، : ، ، 60%۔
	《 》, : ۔

	《　　》，　：　　；《　　》，　：　　，　　； 《CCMD-3　a　　》，　：　　。

	Practice of Programming in C&C++
	[illegible]

Master fundamental grammar, Class library and Standard template library of C++ language, understand basic thoughts of enumeration, recursion and dynamic programming, and able to practical application. Topics include C++ grammar, Class lib

C++

7. （8 ）

8. C++11 （4 ）

,Lambda ,

（1）

C++ 4 cast

10. （4 ）

《 C++ 》， ：《 》， ：

11. （4 ）

（ ， ， ）30%， 30%， 40%。

12. （6 ）

13. （8 ）

14. （4 ）

，

	ند : 、 、 、 、ه 、 。
	Foundations of discrete mathematics for computer science: Set theory, mathematical logic, algebra, number theory, graph theory and combinatorics.
	To have a basic understanding different ways of human reasoning in discrete mathematical theories. 1. objects defined in mathematical terms, relations of different object, rules of reasoning, properties of them stated mathematically. 2. Abstract reasoning: To reason about an infinite number of objects, and their mathematical properties. 3. Ability to write precise mathematical statements that capture what we want in each application, 4. To prove those statements
	1. 、 、 、 、 、 、ZFC 、 ند 、 、 (12); 2. 、 、 、 ند (12); 3. طد、 、 طد、 ند (12); 4. 、 、 、 ئو 、 、 、 、ه ند (12); 5. لآ、 ه、 لآ、LP 、 、 、 、 、 ه、 ه (12); 6. , 、 (3)。
	يخ 。
	30%, 、 70%。
	《 》, : , , 。
	Mathematics for Computer Science, : E. Lehman, F. T. Leighton, A. R. Meyer。

	Set Theory and Graph Theory

:

n - tھ

	7. ھ ھ (2) ھ , ھ Eulerian graphs and Hamiltonian graphs 8. (2) , , , , The definition of undirected trees and their properties, spanning trees, cycle spaces, cut spaces, rooted trees 9. ھ (2) , Incidence matrices, adjacency mat ices 10.. (4) ھ نہ , , ھ , ھ ھ , ھ , ھ ھ Planar graphs, Euler formula, the recognition of planar graphs, the dual graphs of planar graphs, outer planar graphs 11 ھ (2) , , ھئی ھ , Ver ex colorings, chromatic polynomials, map colorings and vertex coloring of planar graphs, edge colorings 12. 、 、 (2) 、 、 , , ھ Dominating sets, vertex covers, independent sets, edge covers and matchings, mat hings in bipartite graphs? 13. ھ (2) , , ہ , , , Shortest path problem, critical path problem, Chinese postman problem, minimum spanning tree, Optimal alphabetic binary trees, travelling salesman problem 14. (4)
	+ + 。
	30%, 20%, 50%。
	《 》, : , , , : , :2002。
	《 》, : , , , , : , :2008。

	Introduction to Computer Systems
	,
	2012 ه نح نح ○ م , C 、 、 I/0 , نح ○ , , نح ○ , ئۆ نح “ ” “ ” “ ” “ ” , , ○

This course is for computer scientists, computer engineers, and others who want to be able to write better programs by learning what is going on “under the hood” of a computer system.

Our aim is to explain the enduring concepts underlying all computer systems, and to show you the concrete ways that these ide t

	，。， “”，、、 ， ，。
	、（2） 、（4） 、ڑ（10） ظ、ڑ（6） 、（2） 、ڑ（4） 、（2） 、（4） 、I/O（2） 、（6） 、（6） 、（6）
	یخ，、、、。
	（）20%，（）30%，35%（ ），15%。
	《（3）》，：R.E.Bryan，D.R.O’Hallaron， ，。

	Algorithm Design and Analysis
	نح，
	نح，نح 、نح，یی ，，نج，د 、，。 یی。
	This course starts with the basic methods and principles of algorithm complexity analysis, and focuses on the basic methods and principles of algorithm design, as

	well as the basic methods and skills of algorithm optimization. Through typical problems and their corresponding solving algorithms, as well as the analysis of algorithm complexity, the course is expected to improve students' knowledge system, cultivate students' analytical ability, expand students' thinking methods, and encourage them to learn how to combine theory with practice. This course is divided into two teaching forms: large class teaching and small seminar class teaching.
	م , , نح , 、 。 نح 、 نح 、 نح 、 نح , 、 、 : 、 ع 、 ,NP , 、 , 、 、 。 ئو , 、 。 、 ئو يى 、 نج , , , 。
	1. (2) 2. نح (2) 3. (2) 4. (4) 5. (4) 6. (4) 7.ع (4) 8. (4) 9. (2) 10. (6) 11. (6) 12.NP (4)
	13. (4) 14. (4)
	يى 。
	(、 、)50%, 10%, 40%。

《 (2)》)

, e ;

Introduction to Algorithms (3rd edition), :T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivestand, C.

O Ω Θ 、 , 。

2. （2 ）

, ؤو

。

3. （4 ）

– – , ,

、 、

。 يى 。

4. （4 ）

ؤو :

, , : 、 、

。

5. （4 ）

,

、 , : 、 。

6. ع （4 ）

, ع جح

, غ ع يى ع : 、

、0–1 、 。

, غ 。

。

7. （2 ）

、 、 , 。

8. （6 ）

、 。

9. （6 ）

。

, 。

, 。

10. （4 ）

、 , 、

, 。

11. NP （4 ）

P、NP、NPC、NP , 。

نح NPC 、SAT , غ 、 。

12. （4 ）

,

, ؤو 。

	13. （4 ） ， بم ， 、 。 14. ئۆ （2 ） ئۆ ， K 。
	。
	（10%， ），（40%， ），/ /（50%， ）。
	《 （ 2 ）》， ： ， ， ， 。
	《 （ ）》， ：T. Cormen，C. Leiserson，R. Rivest，C. Stein。

	（ ）
	Algorithm Design and Analysis
	， ， ，（ ）， （ ）
	م ， ئى ， نۆ ， 、 ， نۆ ， نۆ 。 ： 、 نۆ ， 、 ، ع ,NP ئۆ 、 、 ، ، 。
	This course is an introductory undergraduate course on the design and analysis of algorithms. Covers computer science.
	Topics include divide－and－conquer，dynamic programming，greedy algorithms，branch and bound，NP completeness，randomized algorithms，approximation algorithms and sorting.
	نۆ 。 نۆ ， نۆ ， ， 。

	： （2 ） （10 ） （2 ） （4 ） ع （2 ） （4 ） （4 ） NPC（8 ） （4 ） （8 ） （6 ） （6 ）
	يخ 、 、 、 。 ， نح ، ئو 、 ， غ 。 ， ， 。 ， ， 。 ئو ， ， ， ， ， ， 。
	20%、 40%、 25%、 15%。
	《 》， ： 。
	《 》， ：Jon Kleinberg 。

	Digital Logic Circuit
	نح ， نح ， نح 、نح 。 ， نح 、نح نح ， نح ， ，

	。 ， 。 。 、 ， ； 、 、 ， 。 ， Verilog HDL FPGA 。
	Digital Logic Circuit is the basic course of microelectronics, which based on digital electronic technology, and involves in the basic principles, basic analysis and design methods of digital technology. Through studying this course, students will acquire the basic theory, basic knowledge and skills of digital technology, will master basic digital logic circuit analysis and design methods, so that students have the initial capacity to solve the problem of digital logic, and lay the foundation for the subsequent course of learning digital systems. Part theory of the digital logic bases on the mathematical logic, especially the theory of Boolean algebra and sequential machine. Digital logic can be divided into combinational logic circuit and sequential logic circuit. The combinational logic teaches the analysis and design method of the combination circuit, combinational logic optimization, as well as some standard combination circuits; Sequential logic teaches basic timing devices, analysis and design method of synchronous/asynchronous sequential circuit, sequential circuit optimization, and some standard synchronous/asynchronous sequential circuits. In addition, Hardware Description Language verilog and FPGA design will also be involved in this course.
	1. ； 2. ； 3. ； 4. ； 5. ； 6. FPGA 。
	1. （2 ） 。 2. （4 ） 、 、 （ 、 ）。 3. （4 ） 、 。 4. （2 ） （ ）、 （ ）

	。 5. ڑ （4 ） ڑ、 ڑ、 ڑ、 ڑ、 ڑ ڑ 。 6. ڌ （4 ） ڑ、 ڑ。 7. （4 ） 、 、 。 8. ڑ （4 ） ڑ、 ڑ、 ڑ、 。 9. ADC DAC ڌ （4 ） ADC DAC ڌ ڌ 。 10. ڌ Verilog （8 ） Verilog HDL ڌ 、ڌ 、 ， Testbench 。 11. ڑ （2 ） ڑ ڌ 。 12. FPGA （6 ） Xilinx FPGA 、ڌ FPGA 、FPGA IP 。 13. FPGA （16 ） ڌ FPGA 。
	ڍ + 。
	40%，FPGA 40%， 20%。
	《 ：（ ظ ）》（ ），*Digital Design－Principles and Practices*， ：John F. Wakerly。

	（ ）
	Advanced Digtial Logic Design

SOC(System On Chip)

The system-on-chip (SOC) is the key technology of the information industry in today's real-world applications including wireless communication, smart phone, smart TV , Internet of Things (IOT), etc. To teaching state-of-the-art digital system design practices and SOC design concepts, this course gives students an understanding of digital system design techniques, including top-down design, FSM design, introductory video game and computer design, and detailed electronics characters and timing issues, through lectures, labs, and a 5 week design project.

The Topics will cover number systems for computers, Boolean algebra, combinational circuits, sequential circuits, VHDL, Memories, and programmable logic devices. The students will gain experience with computer-aided design tools for implementation with programmable logic

、

1. （2 ）

2. （4 ）： ；

3. （4 ）： CMOS/TTL

4. （6 ）： ，

5. （4 ）： ， ；

6. （4 ）

7. （4 ）： ， ， ，AD/DA

8. （4 ）：HDL EDA ， ：

、

、

Lec1：Digital Design Overview( )

Timeline of Computer History，From sand to circuit，

Lec2：Number Systems and Codes( )

，

Lec3：Switching Algebra( )

， ， ； ？

？

Lec4：Digital Circuits-CMOS(-CMOS)

CMOS ， ； CMOS

？

Lec5：Digital Circuits-TTL(-TTL)

TTL CMOS ？

Lec6：Combinational Logic Circuit Analysis( )

； ；

， ？

Lec7：Combinational Logic MSI( )

？

Lec8：Combinational Logic Design( )

？ ？

？

Lec9：Register( )

？ ？

Lec10：Sequential Logic Circuit Analysis( )

Lec11：Sequential Logic MSI( )

， ？

Lec12：Sequential Logic Design( )

	; غ ? Lec13:CAD TOOLS/Combinational Logic Design with VHDL(VHDL) ? HDL ? Lec14:System Design-PLD(FPGA)(:FPGA ڑ) FPGA ? Lec15:System Design- Case Study(:) نح یی ,ASMD ۆ Lec16:System Design-Clock/Memory/ADDA(: / ڑ/ADDA) ? ۆ ڑ ? Lec17:System Design—Asynchronous Circuit(:) , ? ? Lec18:Introduction to Digital Integrated Circuits( ) یی , IC ? Lab0:Project Proposal; Lab1:CAD TOOLS/VHDL; Lab2:Sequential Logic Design with VHDL; Lab3:Project; Lab4:Project Seminar。
	یخ , , یخ ۆ , , “Learn By Doing” , 32 , ھۆ , ۆ HDL Project , 32 。 50%, 50%。
	1. 50%: 20%, 30%。 2. 50%: 10%, 20%,Project20%。
	《 : (ط)》(*Digital Design*:*Principles and Practices*), :John F. Wakerly; 《 》, : , ; *Digital Logic Circuit Analysis & Design*(《 》), : Nelson。

	( )
	Digital logic circuits (Mini-class)

	“ ” 。 。 يخ , ئو 、 、 。 “Learn By Doing” , مخ 。 HDL 4 12 Project 。
	This course will be served as a small class for “Digital logic circuits”
	, 。 م , , , يخ 。 、 、 , 。 ئى نج , مخ , 。
	: 、 : ; 1. , , , 2. BCD ; 、 : ; ; ; 1. 2. , مخ 、 : ;CMOS CMOS 1. 2. 、 :CMOS 1. 2. CMOS 、 :TTL TTL ;TTL CMOS 1. TTL CMOS ? ? 2. 、 : ; ; 1. 、 : ; 1. 2. ? ? ظ、 : VHDL

ظ、 :

1. ڑ

2. ڑ ڑ, ڑ

3. , ?

、 ڑ ڑ: , ; /

1.

2. RS ڑ

、 ڑ ڑ: ڑ ڑ:DFF,TFF,J-KFF*; ڑ VHDL

1. ڑ ?

、 : :Mealy Moore ; ھ;

; ( )

、 : ( )

1. (Hang - Up)?

2. ?

3.

、 : ( )

1. ? ?

、 : ; ڑ ;

ڑ ;

1. MSI ڑ N ڑ? ?

、 : VHDL ; VHDL

;

1. VHDL C ? ?

、 : ; 、 ;

1. غ ? ?

2. ڑ ?

3. ?

、 ڑ、CPLDs & FPGAs: ڑ; ڑ

1. SDRAM DRAM

2. ڑ ڑ ?

、 ڑ、CPLDs & FPGAs:PAL GAL;CPLD FPGA

1. FPGA

2. FPGA ?

、DAC ADC :DAC ;ADC

ع , ;

:

1.

	2. : , 3. ن : ? ? 4. -CMOS:CMOS , ; CMOS ڑ ? 5. -TTL: TTL CMOS ? 6. : ; ھ ; , ? 7. ڑ : ۆ ? 8. : ? ? ? 9. ڑ : ڑ ? ? 10. : ن ی 11. ڑ : , ? 12. : ; غ ? 13. VHDL : ? HDL ? 14. ——FPGA ڑ :FPGA ? 15. —— : ن ی ;ASMD ۆ 16. —— / ڑ /ADDA: ? ۆ ڑ ? 17. —— : , ? ? 18. : ی ; IC ? 19. : , ; ع
	یخ , ۆ 、 、 。 “Learn By Doing” , ھ 。
	, 30%。
	《 : 》(*Digital Design: Principles and Practices*), :John F. Wakerly。

	Signals and Systems
	, ,

“ ” نح ,

。طد ، ، ،

ئۆ , , ,

。طد , , ,

, ,

، طد , , ,

طد , طد یی طد

, ,

; : - غ Ő -

。

	、 (4) 、 ; یی ; ; یی。 、 طد (6) LTI – ;LTI ; ; 。 、 (6) ; ; ; 。 ظ、 S طد (6) ; نح ; ; ; ; ; 。 、 نح (6) ; ڑ ; ; ; ; ڑ ; نح تم ئی 。 、 (2) ; ظم ; 。 、 طد (4) ; یی ; ; ; 。 、Z Z طد (4) Z ;Z ; Z ; ; 。 、 (4) ; ھ 。 、 (4) ; ; ھ ; 。 、MATLAB (4) MATLAB نح ;MATLAB ; 、 、 ; SIMULINK 。 、 (6)
	یخ +
	60%,Matlab 15%, 25%。
	《 ( )》, : 。
	Signals & Systems (Second Edition), :Alan V. Oppenheim; *Signals and Systems*, :Michael J. Roberts。

	( )
	Signals and Systems(Honor Track)
	( ),
	“ ” 。 , 、 、 。 、 , 、 、 、 、 s Z 、 、 、 、 、 。 , ئۆ ظم , ئۆ 、 、 、 , 。 , 、 、 、 , 。

“Signals and Systems” is an important basic course for students majoring in communications or signal processing. The concepts of signals and systems and the corresponding analysis methods are widely used in different fields, such as communications, aeronautical and space technologies, circuits design, signals and information processing.

This course covers the basic concepts and analysis methods in signals, systems and control theory, including continuous time and discrete time signals and systems; system analysis in time domain, frequency domain and s domain; Z transforms; Sampling; communication systems; random signal analysis; linear feedback systems; state space analysis. Through the study of this course, the students may lay a solid foundation in signals and systems, understand their application in filtering, sampling, communication and feedback systems, and be well prepared for the follow-up study. Multiple teaching methods are adopted in this course. The students may receive a good training in their creativity and the ability of analyzing and solving problems, data - searching, self - directed learning, independent thinking, and scientific th

1. （3 ）

：、ی、、

ند。

2. （5 ）

：、、、

、。

3. （6 ）

：、、

、ط ط、、、

。

4. （2 ）

：、ڑ、、

ڑ。

5. （4 ）

：、、、

。

6. （4 ）

：、、、、OFDM、

MIMO、。

7. （6 ）

：ط、ند、、

、、。

8. Z （4 ）

：Z ط、Z ند、Z、

ڑ

	，，matlab。 2~3。 ，、 。，（ ）（）。 。 3.（6） ，。 、，。
	1. 50%，（A4）。 2. 25%，。 3. 15%，。 4. 10%。
	《（）》，：Alan V. Oppenheim，。
	《（）》，：； 《，》，：Alan V. Oppenheim，George C. Verghese， 。

	Physics of Semiconductor
	（/）， ڑ نح 、、。： ，，，，（ ），PN，MS，MOS。 نح ،ئۆ ، ڑ نح ، VLSI نح ،ئۆ ھ ،ط ط。
	This course provides a detailed introduction to the principal classes of semiconductor physics in modern microelectronics. The following topics and correlated theory bases will be discussed such as crystal structures, electron band structures, charge carrier statistics and transport, impurities and effective mass

	theory, non - equilibrium states and the generation and recombination processes of carriers, p-n junctions, metal- semiconductor (M/S) contact, and metal-oxide- semiconductor structure. This course should provide a basic understanding of the physics and fabrication of the principal classes of semiconductor materials and devices in modern microelectronics.

	Fundamentals of Modern VLSI Devices, :Yuan Taur and Tak H. Ning; 《 (,)》, : ; 《 》, : 。

	Seminar of Semiconductor Physics
	o u
	s
	“ ” VLSI VLSI “ 。 “ ” 。 18 , 。
	This is a seminar course or cocurriculum, designed to the un rgra ate stu nts who are taking the course of semiconductor p ysics. The maj r bject f the co rse is to help the students more deeply under tand the principle , met ods, and applications of semiconductor physics theory. The course also prov des an open discussion platform for the students with the professors on the frontier scientific research topics rela ed to the semicond ctor physics and technologies.
	“ ” VLSI VLSI

	“ 。 , 。 ” “ ” 。 , ئى , , 、 、 , , 、 ه طه , 。 , 。
	18 , 36 , : （2 ） （2 ） （2 ） ظ （2 ） ڑ （2 ） （2 ） （2 ） ى （2 ） （2 ） （2 ） （2 ） ئي ئه （2 ） K/ （2 ） ظ ڑ ى （2 ） MOS （2 ） （2 ） （2 ） （2 ）
	, , （ ） , , , （ ）。
	يخ （ 50%） （50%） 。
	Fundamentals of Modern VLSI Devices, :Yuan Taur, Tak H. Ning; 《 ز 》, : , ; 《 》, : ; 。

	Digital Logic
	“ ” , , , 、 。 , , 、 , , 。 ; , , , , ADC DAC , FPGA 。
	Digital Logic is basic course of microelectronics, which based on digital electronic technology, and involves in the basic principles, basic analysis and design methods of digital technology. Through studying this course, students will acquire the basic theory, basic knowledge and skills of digital technology, will master basic digital logic circuit analysis and design methods, so that students have the initial capacity to solve the problem of digital logic, and lay the foundation for the subsequent course of learning digital systems. Part theory of the digital logic bases on the mathematical logic, especially the theory of Boolean algebra and sequential machine. Digital logic can be divided into combinational logic and sequential logic. The combinational logic teaches the analysis and design method of the combination circuit, combinational logic optimization, as well as the standard module combination circuit; Sequential logic teaches basic timing devices, standard module synchronous sequential circuits, analysis and design method of synchronous sequential circuit, and its optimization. ADC and DAC basic principle will also be involved in this course. In addition, hardware description languages and FPGA knowledge will also be involved in this course.
	1. 。 2. 。 3. 。 4. 。

∞

	5. نجـ 6. 7. ڑ FPGA
	, , ضم ; نحـ ڑ , ضم , , ADC DAC نحـ ئۆ , FPGA 、 、 :8 ; :8 ; HDL EDA :4 ; :10 ; ADC DAC :2
	يخـ
	: 40%(+FPGA), 60%
	《 : (ظـ)》, :John F. Wakerly ,

	( )
	Digital Integrated Circuits and Systems
	, ڑ ,

	3. CMOS ド、ド、ド、ド ; 4. 、ゐ 。
	1. (2 , :★★★★) : ,CMOS ね (ド I-V 、 、)。 2. CMOS ド (6 , :★★★★★) : ド ね 、 、 、 。 3. (6 , :★★★★★) : / , 。 4. (4 , :★★★★) : 、 。 5. (2 , :★★★) : 、 。 6. (4 , :★★★★) : 、 。 7. (4 , :★★★★★) : ド、ド、ド。 8. (4 , :★★★★★) : 、 。 9. (2 , :★★★★★) : 。 10. ド(6 , :★★★★★) : ド 、 ド 、FIFO 。 11. (8 , :★★★★★) :IO、ド、ド、ド。 Lab1 MOS ド (2 , :★★★) : 、 ゐ、DRC、LVS、LPE。 Lab2 ド (2 , :★★★) : 、 、ゐ 。 Lab3 (2 , :★★★) : ゐ 。 Lab4 (2 , :★★★) :NMOS 、CMOS ゐ 。 Lab5 domino (4 , :★★★) : 、 、 、 。 Lab6 ド (2 , :★★★) :3-8 ド ゐ 。 Lab7 ド (4 , :★★★)

	:D ڑ ھ 。 Lab8 (4 , :★★★) :FIFO ھ 。 Lab9 SRAM (6 , :★★★) :8 * 8 SRAM ھ 。 Lab10 (4 , :★★★) : SRAM FIFO 。
	يخ ,
	15%, 15%, (يخ ,)20%, ( ) 50%。

ľ ÿ . - ⊓

	1. 、ڑ ڈ 、 نڈ (2) : ڑ (2) 2. ڑ (4) : ڑ (2) 3. (3) : (4) 4. ڑ (4) : ڑ (2) 5. ھ (4) : ڑ (2) 6. (6) : ڑ (2) 7. ڑ (8) : ڑ (4) 8. (6) : ڑ (4) 9. ھ (3) : ڑ ھ (6) 10. (4) 11. نڈ (4) : نڈ (4)
	یڈ , یڈ ۔ , ز ۔ , ز 、 ۔

(

	[illegible]
	, [illegible] , [illegible] , 64 ,4 。

This course is a compulsory course

	: 、 。 11. （8 ） : CMOS 。 12. （16 ） : , 、 、 、 、 , 。 13. （4 ）

يغ + 。

	technology, communication engineering. Topics include Maxwell equations; static electric and magnetic field; electromagnetic wave propagation and radiation; special theory of relativity; interaction of charged particle and electromagnetic field.
	1. 。 2. , 、 、 、 。 3. , , 。 4. 。
	1. (10~12) Maxwell , , , 。 , 。 2. (12~14) , ∩ , , , Green , , 。 , , 。 3. (8~10) , , , A−B , 。 。 4. (10~12) , , 。 , , , 。 5. (10~12) , , , 。 , , 。 6. (12~14) , , Lorentz , , , , 。 , 。 。 。 7. (2~4) 。

	, ڑ , 。
	يخ 。
	10%~20%, 20%~40%, 50%~70%。 ج 。
	《 》, : 。
	《 》, : ; 《 》, : , ; 《 》, :John David Jackson; 《 》, : ,

	Probability and Stochastic Processes
	,
	نح , ئو , 。 طح : 、 、 نح 、 。 , نح , نح , نج 。
	Probability and Stochastic Processes is a fundamental theoretical course for students majoring in science and engineering, which is also mathematics to research the intrinsic rule of random phenomenon. Accompany with the development of the scientific technologies, Probability and Stochastic Processes has been applied in several areas such as digital communication system, signal processing, control theory, adaptive filtering and so on. This course helps the students understand the basic theories and methods of Probability and Stochastic Processes, makes the student handle the basic ideas and methods to deal with the random phenomenon and develops the students' ability to solve the corresponding problems by Probability and Stochastic Processes analysis.
	1. نح , نح 。 2. نح , نج 。

	1. （1） （9 ） 、 、 ند , ; 、 ; 、 。 （2） （6 ） ; , يى 、 يى ; ; ; 。 （3） （6 ） 、 ; 、 ; ; 。 （4） （3 ） 、 ; 。 （5） ئو طد （3 ） ; ; 。 2. （1） （3 ） 、 、 ند 、 , ; ; 。 （2） （3 ） , طد 、طد , , , جح （ ）、 、 、 。 （3） – （6 ） , , ; ه 。 （4） （3 ） , , , يى , 。 （5） （9 ） M/M/1 , ه ; 。 （6） ع （3 ） 3. ع 。
	يخ , 。
	45%, 45%, 10%。

	《 》, : , , ; 《 》, : , 。
	《 、 》, :A. , S.U. ; 《 》, : , 。

	(A)
	Probability Theory and Statistics (A)
	,
	, ,
	。
	, 。
	20%, 80%。
	《 》, : 。

	Computer Networks
	[illegible]
	This course focuses on error control, traffic control and access technology in the data link layer, and the key problems and common solutions involved in point-to-point communication; then focuses on the basic core technology of end-to-end communication, that is, the end-to-end communication mode of any node and other nodes in the network based on point-to-point communication. The unicast, multicast, routing [redacted] layer will be the [redacted] implementing pro[redacted] investigated, focu[redacted] programming interface of the [redacted] requirements and network security problems of the two application modes are investigated, and the transmission protocols and performance related to streaming media applications are introduced, as well as several major problems and corresponding solutions for security.

[illegible]

	，、， غ、ى。 2. نح（4） نح，、、、 。 3.（10） ，，，ى PPP。 ，IEEE 802.3，IEEE02.11、طح طح 。 4.（10） ，、。Internet（IP）、Internet （ICMP、ARP、DHCP、NAT）、IP， IP。 5.（6） ，UDP、TCP、TCP ظم。ئۆ－ظم 。 6.（10） نح， ，غ（RSTP、RTP/RTCP）。 P2P。نح， 、、نح。 7. نح SDN。ئى ，ۋ。
	يخ，“غ”（http://www.chinesemooc.org/mooc/4880）。 ，NetRiver 。 غ，。 ه نح SDN。

	30%， 20%， 50%。 ： 1. ئۆ 1 2 ， 4 ， 。 Internet 。 2. ， 《 غ 》 ，ئۆ 。 40~50 ， （ 、ججس 、 ） 。 ， 50% 。 ， 。 ， 。
	《 （ 5 ）》， ：Andrew S. Tanenbaum； 《 —— （ 6 ）》， ：：James F. Kurose，Keith W. Ross， ：2014。

	（ ）
	Computer Networks（Honor Track）
	。 نح ， 、 、 、 、 、 ڑ 。 。
	This is a advanced undergraduate level course on theory and applications of computer networks. The course provides an overview of fundamental networking theories as well as emerging technologies in the future computer networks, including: Internet, computer network protocols, wireless networks, etc. The course offers plenty of labs designed for building solid system program skills.
	， نج 、 ， 。
	（2 ） （4 ） （4 ） （2 ）

	(2) (2) (2) (2) (2) (4) (2) (8) (2) (2) (2)
	、 ع , 。
	يخ 30%, 20%, 50%。
	Computer Networks(Fifth Edition), : Andrew Tanenbaum and David Wetherall; *Computer Networking: A Top - Down Approach* (Sixth Edition), : James Kurose, Keith Ross。

	(I)
	Study and Practice on Topics of Frontier Computing(I)
	نج ه , نج, 。
	Research projects are esigned in accorda ce to the materials ta ght by t e ur e of the Turning Class. Through this course, students are expected to better
	understand the knowledge of computer science and start to practice on doing research.
	/ , نج, 。

	： 1. 、ڑ、 、、，。 （2） 2.，2。 。 3.，， 、，、、نح、， ，。（10） 4.，。ئۆ， ，ئۆ， ，。（4） 5. ئۆ， （，طح ئۆ、 ），یی、， ，、。（27） 6.。：（1）PPT，（2） 。ppt，يخ，نج， ；，نج， 。：、、、、、 、、、。（8）
	：يخ（20%）， （30%），（40%），（10%）。
	：（20%）、 （50%）、（30%）。

	（II）
	Study and Practice on Topics of Frontier Computing（II）
	نج ه，/ ，نج，。

λ - ،	- Research projects are designed in accordance to the materials taught by the courses of the Turning Class. Through this course, students are expected to better understand the knowledge of computer science and start to practice on doing research.

:

1.

	,
	[illegible] KKT [illegible] Frank-Wolfe [illegible]

This course will teach the basic concepts of convex analysis, such as convex sets, convex functions, convex hull, subgradient, conjugate functions, convex envelopes, and proximal operators, and based on those will further teach the basic optimization methods, such as KKT conditions, coordinate descent, (sub)gradient descent, (accelerated) proximal gradient descent, Frank-Wolfe algorithm, Lagrange multiplier family algorithms (e.g., alternating direction method and linearized alternating direction method), dual problems, penalty method, quasi-Newton method, and stochastic (sub)gr

	7. （3 ）
	。
	。
	Convex Optimization， ：S. Boyd and L. Vandenberghe； *An Introduction to Optimization*（4th Edition），：Edwin K. P. Chong and Stanislaw H. Zak；*Nonlinear Programming*（3rd Edition），：Dimitri P. Bertsekas； *Convex Optimization*：*Algorithms and Complexity*，：Sébastien Bubeck； *Optimization Methods for Large-Scale Machine Learning*，：Léon Bottou，Frank E. Curtis，Jorge Nocedal； *Optimization for Machine Learning*，：Suvrit Sra，Sebastian Nowozin，and Stephen J. Wright，eds。

	Communication Principles
	， ， ，
	， 、 、 、 、 、 、 、 。
	In this course，the basic principles and mathematical analysis method of communication systems are systematically introduced，including the composition and classification of communication systems，channels and capacities，principles of analog modulation，digitization of analog signal and source coding，digital baseband transmission systems，digital carrier transmission systems，optimal reception of digital signals，and several new digital modulation technologies，etc.
	、 ， ， ， 。

1. ند : ند , , , ,
, , , , –
, , ه , , , , ,
。8
2. : , , ,
, , , ,
ه , ه 。4 。
3. : , , ,
, ه , , 。4 。
4. : , , , , ,
ج , ج , , A , 13 , ? ,
, 。4 。
5. ند : ند يى , ند
、 、 ه يى , ,
、 , ه , ج , ج صد , ج صد 。6 。
6. : , ,
, , 。4 。
7. : يى , ه , ج
, , 、 。4
。
8. : , ,
, 。4 。
9. ند : يى , ,

	, PPT
	, ,
	, , 。 、 、 、 、 、 、 、 、 。 : 1. 、 、 。 2. 。 3. 。 4. 、 。 5. , 。
	The student can understand fundamental principle and theory of telecommunication systems and to be able to apply to the practical applications by studying the course of Principle of Telecommunication. The topics cover signal analysis, electronics and engineering, including Basis of telecommunication systems; Linear and angle modulations for analog signal Transmissions; Sampling, quantizing and coding of analog signals; Pulse code modulation; Code patterns and their spectrum characteristic, inter - symbol interference and system performances of digital baseband Transmissions; Modulation/demodulation and system performances of Binary Digital Modulated Transmissions; Modulation/demodulation and system performances of M - ary Digital Modulated Transmissions; Optimum Receivers; Phase Locked Loop; Synchronization. The characteristic of this course is listed as follows: 1. To emphasize the understanding of fundamental concept, principle and analytical method. 2. To emphasize the understanding of physical meaning and pattern for the theory and principle. 3. To develop the ability of the theory with practice. 4. To develop the independent thought, scientific mode of thinking and creative spirit. 5. To emphasize the Theoretical basis and telecommunication background and to develop the sphere of knowledge.

	，　　， 。 、　　、　　、　　、　　、 、　　、　　、　　。
	Analog communication (modulation), digital communication (source coding; modulation and detection; channel coding) Tentative Schedule Week 1　Introduction Week 2　Review of Signal and Systems Week 3　Amplitude Modulation Week 4　National Day Week 5　Angle Modulation Week 6 & Week 7　Sampling, Quantization and Pulse Modulation Week 8 & Week 9　Baseband Data Transmission Week 10　Midterm Exam Week 11　Digital Baseband and Passband Data Transmisson Week 12 & Week 13　Review of Probability and Random Process Week 14　Noise in Analog Communications Week 15　Noise in Digital Communications Week 16　Error Prbability Calculations
	，　　PPT
	Homework 20%, Midterm exam (TBD) 25%, Final exam 55%。
	Modern Digital and Analog Communication Systems (4th Edition),　　: B. P. Lathi and Zhi Ding; *Introduction to Analog & Digital Communications*,　　: Simon Haykin and Michael Moher。

	(　　)
	Digital Signal Processing
	，　　，

	， 。 ： ， ， ， ， IIR ， FIR ， ， 。
	Digital Signal Processing is an important basic course of Information and Communication majors; it is aiming at digital signal and digital systems, analysis and research the digital signal and digital system from the perspective of signal and system. The main contents include: Concept of digital signal processing; Discrete fourier transform; Fast fourier transform; Structures for the digital filter; Filter design for the IIR and FIR filter; Multirate digital signal processing; Finite wordlength effects in DSP.
	1. 。 2. 。 3. 、 。
	（4~6 ） （6~10 ） （4~8 ） LTI （2~4 ） （4~6 ） IIR （6~10 ） FIR （4~8 ） （2~4 ） （4~8 ） + 1（6~8 ） + 2（6~8 ） + 3（4~6 ）
	+ + ， 。
	20%， 30%， 50%。
	《 》， ： 。
	Signal and systems， ：A.V.Oppenheim； 《 》， ：R.G.Lyons； 《 —— （ ）》， ：S.K.Mitra。

	Introduction to Theory of Computation

	, , ,
	, 。 、 、 、 、 : 、 、 、 、 (NP 、PSPACE) , 、 , 、 。
	This course is a required course for undergraduates majoring in Computer Science in the second year. The purpose of this course is to enable students to master the basic knowledge of computational theory and the basic principles and methods of computational models such as Turing machines. The requirements of the students include: mastering the basic principles of automaton, regular languages, pushdown automata, context free grammars, Turing machine and so on, understanding computability and computational intractability (NP completeness, PSPACE, etc.) and the proof methods, as well as a basic understanding of circuit complexity, randomized computation and other important computational models.
	, , 。
	1. (3) a. b. c. ε 2. (3) a. b. 3. (5) a.Pumping lemma b.closure c. d. DFA 4. (4) a. b.Parse Tree c. 5. (3) a.

	b. c. 6. (4) a.Chomsky b.Pumping lemma c.Closure d. 7. ક (5) a. ક b. 8. (6) a. b. 9. (2) a.NP b.NP c.3SAT d.NP e.Co-NP 10. (4) a.PSPACE b.PSPACE c.Savitch d. L NL 11. (6) a.BPP,RP b.ZPP ,ZPP=RP∩co-RP c. 12. Polynomial Hierarchy 13. (3) a. NC,AC, P/poly b.Counting argument 14. (3) a. b. 15. ي
	○

	40%， 30%， 30%。 6 、 、 、 。 。
	Computational Complexity：*A Modern Approach*， ：Sanjeev Arora，Boaz Barak； *Introduction to the Theory of Computation*， ：Michael Sipser。

	Machine Learning
	， ，
	， ， ， ， VC 、Margin 、 、PAC-Bayes 、SVM、Boosting， 。 。
	This course will teach the fundamental theories of machine learning and algorithms, including VC theory, margin theory, algorithmic stability theory, PAC-Bayes theory, SVM, boosting and deep learning. This course requiries strong mathematical ability.
	，， 。
	1. （2 ） 。 2. （4 ） concentration ；Markov inequality；Chebyshev inequality；Chernoff Inequality；Chernoff bound；Azuma-Hoeffding inequality and variants。 3. Vapnik-Chervonenkis （6 ） VC ；VC VC upper bound：double sample trick，symmetrization，VC dimension，Sauer's lemma；VC lower bound：realizable case。 4. （6 ） Linear SVM；Boosting；Bagging；Random Forest。 5. （4 ） ；Game theory：minimax theorem；Convex

	optimization: Lagrangian duality, KKT conditions。 6. Boosting margin (5) Boosting margin ;Margin theory for boosting and voting classifiers。 7. SVM (6) SVM ; Soft margin SVM; Kernel trick; Reproducing Kernel Hilbert Space (RKHS); Platt's algorithm。 8. PAC-Bayes (3) PAC-Bayes ;Bayesian vs. Frequency; PAC-Bayes theory。 9. PAC-Bayes SVM margin (3) PAC-Bayes SVM margin ;From PAC-Bayes bound to margin bounds for SVM。 10. (6) ی; Realizable vs. agnostic; Disagreement Coefficient; Label Complexity Pool - based active learning; Realizable vs. agnostic; Disagreement Coefficient; Label Complexity bounds。
	یخ 。
	、Term Project、 scribe notes 。
	Foundations of Machine Learning, : M. Mohri。

	Operating Systems
	,
	ئو , 。 , ; , 。 نح 。غ , نح 。 : 1. نح 、 、 طهي。 2. 、 。 3. 、 、 , 。 4. 、 ی 。

	5. [illegible] 6. [illegible]
	Any computer must be loaded with the corresponding operating system before it can form a working computer system. The performance of the operating system determines the performance of the whole system; the security and reliability of the operating system itself determines the security and reliability of the whole system. Operating system is the core and basic platform of software technology. Therefore, students of related majors must learn and master the basic principles and professional knowledge of operating system. The purpose of this course includes: Mastering the basic concept, functional composition, system structure and operating environment of operating system. Familiar with and use the operating system working principle, design method and implementation technology. Understand the evolution of the operating system, research trends, new technologies and new ideas. Understand a variety of representative and typical operating system examples. Cultivate the basic ability of finding problems, defining problems, solving problems and evaluating results, and become innovative talents. Lay a good foundation for the follow-up courses and lay the foundation for the follow-up development.
	[illegible] (1) [illegible] (2) [illegible] (3) [illegible] (4) [illegible] (5) [illegible]

、 (4)

、 、

、 、 、

。

、 (4)

、 、 、

。

、 (4)

、 、 、

API。

(4)

、Linux 。

、 / (8)

、 PV 、 、

、 , 。

、 (2)

、 、

、 。

、 (6)

、

。 。

、 (8)

、 、 、

、 、 。

、 (4)

、 、 、

、SPOOLing 、 、

。

、 (4)

, , , ,

, 。

、 (32)

Nachos RISC V XV6 、PintOS JOS 。

1. : ;
2. : ;
3. (XV6);
4. ;
5. / 。

	( )20%, ( )40%, 40%。
	Modern Operating System (4th Edition), :Andrew S. Tanenbaum; *Operating Systems Internals and Design Principles* (9th Edition), :William Stallings; *Operating System Concept* (7th Edition), :A brahan Silberschatz; *Operating Systems: Three Easy Pieces*, :Remzi H. Arpaci-Dusseau, Andrea C. Arpaci-Dusseau。

	( )
	Operating Systems (Honor Track)
	,

ئۆ ,

。 , ;

, 。

نح , غ نح

。 :

1. نح 、 、 طمي。
2. 、 。
3.

	1.Master the basic concept, functional composition, system structure and operating environment of operating system; 2.Understand and practice with the operating system working principle, design method and implementation technology; 3. Understand the evolution of the operating system, research trends, new technologies and new ideas; 4.Understand a variety of representative and typical operating system examples. 5. Cultivate the basic ability of finding problems, defining problems, solving problems and evaluating results, and become innovative talents. 6. Understand the direction, methods and recent progress of operating system research. 7.Lay a good foundation for the follow-up courses and lay the foundation for the follow-up development.
	, ; , , , 。 (1) 、 ; (2) ; (3) ; (4) ; (5) 、 ; (6) 。 , 。 , 、 、 、 , , 。 , 。 、 、 、 、 , , 。 、 , , 。 。
	、 、 (4) : 、 、 、 、 、 。 、 (4) : 、 、 、

	。 、（4 ） ：、ضم、、 、API。 ظ、ڑ（4 ） ：ڑ、、ڑ、Linux。 、/（8 ） ：、、PV、、 、、。 、نح（2 ） ：、نح نح, نح ,。 、（4 ） ：ڑ,、 ,。 、（6 ） ：نح、、、 、、。 、（4 ） ：نح,,, ,、,SPOOLing,ع, 。 、（4 ） ：、、、、 ۃ、یی。 、（32 ） :JOS یی。 、（4 ） :5 یخ。
	یخ + : 1. یخ（ ）; 2. ; 3. ; 4. یخ / 。
	（ ）20%, （ ）30%, 、 50%。

	Modern Operating System（4th Edition），：Andrew S. Tanenbaum； *Operating Systems Internals and Design Principles*（9th Edition），：William Stallings； *Operating System Concept*（7th Edition），：A brahan Silberschatz； *Operating Systems*：*Three Easy Pieces*，：Remzi H. Arpaci-Dusseau，Andrea C. Arpaci-Dusseau。

	Compiler Principles
	、
	， ，、、 、、。， 。， 。
	This course teaches students how to design and implement compilers. This kernel part of this course consists of a series of ideas and techniques for translating programs written high-level programming languages into machine executable code, including lexical analysis, syntactical analysis, syntax-guided translation, intermediate code generation, and code optimization, etc. Besides the application in compiler construction, these key ideas and techniques have been widely used in various other domains in computer science. This course includes both theories and labs. The aim is to help students master the theories through the labs.
	1. ，、 ，、、、、 ， 。 2. ，。 3. ，、 。
	1. （introduction to compiling），2，：； ；；；。

	( ) , 。 、 、 、 。 , 。
	、 , , ; , , , ; 、 : 。 、 、 、 、 、 、 、 、 、 。
	The course will introduce basic concepts, theories, methodologies in AI, also including topics related to the state of the art of AI as well as some interdisciplinary points within AI and related domains. Besides, several platforms including simulation ones and real robots will also be involved for student group projects. The content of the course mainly includes, Basic concepts and progresses in AI, Problem solving and knowledge inference, Environmental perception and motion control for agents, Hardware architechture and software simulation platforms, Searching agent, Learning Agent, Logic and Reasoning, Planning, Game Theory, AI Ethics, etc.
	1. 。 、 , , AI 、 、 , AI 。 2. , , , 。 , , 、 、 AI 。
	1.AI (2) 2. (2) 3. (2) 4.AI (2) 5. (2) 6. (2) 7. (2) 8. (2) 9. (2)

10. （2 ）
（2 ）
11. （2 ）
12. （2 ）
13. ゐ （2 ）
14. （2

, AI

on to Artificia will introduce basic conc
AI, also inc related to the state of
linary po and related dom
tion robots will a
f ainly inc asic co
edge i ence, Environme
re chitechture and soft e

	Course 1： （Data Intelligence）34 Hours Course 1： ڑ （Intelligent Robotics）34 Hours
	“ ” , “ ” , “ يخ + + ” , : （1） يخ , , طلبي ; （2） ةنه 、 نجـ ; （3） نحـ 、 、 , 、 、 、 , 、 ; （4） , , “ غ ” ; （5） نجـ نحـ , ه , 、 。
	, , （ + ）。 : 1. :50%（ 10%）; 2. :10%。 3. :40%。
	Artificial Intelligence：*A Modern Approach*， :Stuart J. Russell，Peter Norvig； *Probabilistic Robotics*， :Sebastian Thrun，Wolfram Burgard，Dieter Fox； *Artificial Intelligence*：*Foundations of Computational Agents*， :David L. Poole，Alan K. Mackworth； *Artificial Intelligence*：*Structures and Strategies for Complex Problem Solving*， :George F. Luger。

	Software Engineering
	,

	[illegible] : 1. [illegible] 2. [illegible] 3. [illegible] 4. [illegible]
	Software Engineering is a specialized core course for computer science and technology major and software engineering major. The purpose of this course is to introduce systematically the methods, techniques and tools of software system development, maintenance and project management. This course also develops students' abilities in software development, software maintenance and project management, especially in requirements capture and analysis, software design and construction, software testing, etc. It enables students to flexibly apply software engineering methods, technologies and tools in software development and create high-quality software products. The course objectives of software engineering are as follows: 1. To enable students to master the basic ideas of software engineering, including software engineering objectives, principles and activities. 2. To enable students to master the methodology of software development and maintenance, understand the software development process and basic knowledge of software project management. Through case teaching and curriculum practice, students' ability of software development and maintenance is trained. 3. Through curriculum practice, students' awareness of software project management is trained, that is, the workload, cost, schedule and human resource planning and management of a software project. 4. To cultivate students' engineering quality, innovative spirit and team spirit.
	[illegible] :

○	1. نح , 、 ○ 2. , نح ○ نج ○ 3. , نج , 、 、 ○ 4. نج 、 غ ○

1. (2~4)

, ○

2. (2~4)

ISO/IEC 12207 , ○

3. ی(2~4)

、ی ه、ی 、ی , ی

ی 、ی ی ○ ق、ی

4. (2~4)

、 , ○

5. (4~6)

、 、 、 ○

6. (4~6)

、 、

	。 14. (2~4) 、 、 。 15. (4~6) 、 、 。 16. 1(4~8) 、 。 17. 2(2~6) 。 18. 3(4~6) / 。 19. 4(4~6) 。 20. 5(2~6) 。
	يخ 、 , 48 , 32 。
	20%, 40%, ( )40%。
	《 (3)》, : , , 。
	Software Engineering–A Practitioner's Approach (Eighth Edition), :Roger S. Pressman , ; *Software Engineering* (9th Edition), :Ian Sommerville , ; 《 》, : , ; 《IT 》, : (schwalbe, K.) , في ; 《 ( )》, :Patton, R. , ; 《 》, : 。

	( )
	Software Engineering(Honor Track)
	“ ( )” , نح , 、 、 。

	: 1. , 、 。 2. , , 、 , 、 、 、 。 3. , 、 , , 。
	The course covers the content as follows: 1. Teach the essence of software and the basic ideas and the main methods of software engineering systematically based on software lifecycle. 2. Organize the students to develop new software systems of medium size in groups by adopting a new generation of information technology and the new application mode. Guide the students to apply software engineering principles, methods, techniques and tools for software development, management and maintenance. 3. Help the students learn the usage of problem-driven software engineering from the project. Improve creative thinking and innovation ability, and cultivate basic quality and practical ability of software engineering.
	, : 、 , 、 , 、 、 , , 、 。 , 、 。
	1. : (4~6), (4~6)。 : (1) , ; (2) , ; (3) 、 , ; (4) 、 。 : ,3~5 , 。 2. : (4~6), (2~4)。 : (1) , ; (2) 、 、 ; (3) 、 、 。 :

, د , ی。

3. : یخ (2), (4~6)。

:

(1) , 、 、 、

;

(2) 、 、 、 ;

(3) 、 ;

(4) غ 、 。

:

(1) , 、 、 、

, , , , ;

(2) , 、 、 ,

, 。

4. : یخ (6~10), (6~8)。

:

(1) , , ;

(2) 、 ,UML ی ;

(3) , ,نح ;

(4) نح ی, , 。

:

, ی, 。

5. : یخ (6~10), (6~8)。

:

(1) 1

	; (2) , 。 7. : (4~6), (2~4)。 : (1) 、 、 , 、 、 ; (2) 、 、 、 ; (3) 、 , 、 、 。 : (1) , 、 、 、 、 , , ; (2) , : PPT , 。 8. (6~12)。 : (1)web ; (2) ; (3) ; (4) ; (5) 。
	48 , + + 32 , : 、 。
	20%, 40%, (、 、 40%。—
	∞ , ; — 《 ( )》, : , , 。
	《 》, : — 《 (2)》, :Ron Patton; 《IT 》, :Kathy Schwalbe; *Software Engineering*: *A Practitioner's Approach*, :Roger S. Pressman; *Software Engineering*(9th Edition), :lan sommerville。

	Θ ∞
	∞

	。 , , 。
	Software testing aims to assure software quality. This course is to introduce the fundamental theory of software testing, so that students major in computer science are facilitated with basic testing knowledge, which is necessary for future research and development.
	, , 。
	、 、 , 、 , 。 : 1. (3) 2. (3) 3. (3) 4. (3) 5. (3) 6. (3) 7. (3) 8. (3) 9. : (3) 10. : (3) 11. (3) 12. (3) 13. Web Application (3) 14. (3) 15. I(3) 16. II(3) 17.
	60%~80%, 20%~40%。
	: 60%~70%, (、)30%~40%。
	《 》, : Aditya P. Mathur。

	Introduction to Database Systems
	[illegible]
	Introduction to Database Systems Prereq：Data structure Credits：3 Mission：Understand fundamental principle and theory of database system，able to do practical applications，learn about the new advance in data management techniques. Covers compute science. Topics include relational model，SQL language，ER model，relational database design，introduction to the transaction system. Database storage，query processing，distributed database system and some advanced topic.
	1. [illegible] 2. [illegible] SQL [illegible] 3. [illegible] 4. [illegible]
	1. （4 [illegible]） [illegible] 2. [illegible]（4 [illegible]） ER [illegible]

E-R ی

E-R ی ی ۰

3. ی (4)

ی

4.SQL (8)

SQL

SQL

、 ڑ 、

5. (2)

SQL

JDBC,PHP

6. (6)

,

7. (4)

ACID , ی

SQL

8. (4)

ی

9. (2)

ی

ARIES

10. (2)

11. (2)

12. ő - - ṇ

	13. （4 ） ：： ：OLAP
	, 。
	（ ）15%， （ ）35%， 50%。
	《 》， ：Abraham Silberschatz ， ； 《 （ ）》， ：Ramez Elmasri ， ； 《 》， ：Hector Garcia-Molina，Jeffrey Ullman 。

	（ ）
	Database System Concept（Honor Track）
	,
	、 。 － ，， ，SQL， ， 。 ， ， ， ， 。
	Database system concept（honor track）covers topics relational model，SQL language，ER model，relational database design，transaction processing. The progress of database research and database implementation are also discussed in the course.
	1. ， SQL 。 2. ， ， 。 3. 、 。

	4. , , 。 5. ز , نح 。
	نح (1) 1 (1) 2 ی(2.5) 3 SQL (2.5) 4 SQL (1.5) 6 ER ی(1.5) 7 (2.5) 10 XML (1) 15 (1) 16 (1.5) 17 (1) (6) / (1)
	, ئی , , نح ئۆ نح 。
	50%; 50%, 5%, 10%, 10%, 20%, یخ 5%。
	《 》, :Abraham, Silberschatz , ; 《 》, : , 。

	Smart Electronic System Design Project
	ڑ
	, نج 、 , , , ی , ,

	。يى يخ , 、DIY , 。 , , 。ئۇ , , غ , , 、 、 。 ئۇ 、 、PCB 、 、 、يى 、 , , 。 , 。ئۇ DIY , “ ” DIY , , 。

In this course, three students will work together as one team to build a smart electronic system prototype to solve a problem in the real world or in the future world.

Firstly, the problem and the requirements will be analyzed to proposal a project, then a smart device including smart services will be designed and implemented based on embedded system, cloud computing platform or mobile platform. Finally, the prototype will be tested, demonstrated and presented in a seminar.

The course provides an opportunity to the students to build the mindset of system design and the skills of hardware/software design/Implementation/debugging by covering topics in electronics and computer engineering area, such as embedded system, wireless communications, signal processing, machine learning and cloud computing. etc.

	– 。 3. （10 ） ： 、 、 、 。 4. （10 ） ： ضم یی、 ھ 、FPGA ھ 、 ھ （ / ）、 、 ضم یی 。 5. یی （12 ） ：PCB 、 、FPGA HDL 、 、 PCB 、 。 6. （10 ） ： 、 、 、 。 7. （2 ） ： یی 、 、 。
⊔	یخ ， 。 Project ， ， ⊔ 。 ئۆ ⊔ ⊔ ， غ ⊔ ⊔ ， ， 、 、 。 ئۆ 、 、PCB 、 、 、 ， ， 。 ， ⊔ 。 ئۆ DIY ， “ ” DIY ， ， 。

1. DIY（15 ⊔）
2. （30 ）

： 10 ， 10 ， -

	《 》, :Bonnie Baker/ ث ; 《 》, : ; 《ڑ ( )》, : ; 《 》, :EleciaWhite/ ; 《 : (2)》, :D.Joseph Stadtmiller/ ; 《 ڑ 》, : 。

	Introduction to Machine Learning
	( ), ( ), ,
	“ ڑ ” ڑ ڑ、ڑ、 ی 。 , , غ 。 , ڑ , 、 ڑ, ڑ, ی 。
	“Introduction to Machine Learning” is a course to introduce the basic concepts of machine learning, the preliminary theory and method, and the classical models and algorithms. The course has two remarkable characteristics. The one is that it focuses on both theory and practice. The other is that it involves multidisciplinary knowledges.
	, ڑ ڑ、 。 , , ڑ ڑ, , , 。
	1. ڑ (2) ڑ ڑ、ڑ 。 2. (6) ڑ PCA, k-means ,ڑ DBSCAN CDP , 。 3. (6~8) 、 (ID3, C4.5, CART)、 ء 、 ڑ ی、Logistic ء 、 。 4. (8~10)

	、 、 、 、 。 5. (10~12) (、 、)、 、 、 、EM 、 (PLSA, LDA)、 。 6. (8~10) – 、 、 、 、 。 7. (6) 。
	, , 。
	: , ; : ; : 10%, 40%, 50%。
	Machine Learning( ), :Tom M. Mitchell; *Machine Learning*: *a Probabilistic Perspective*, : Kevin Patrick Murphy; *Deep Learning*, :Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville。

	Basic training of Electronics system
	, 。 , , , 、 、 , 、 、 , 。 , Arduino UNO ; LED ; Arduino UNO , ; , 。 , , , , 、 、 , , 。

	The electronic system basic training is for the first-year undergraduate students, students enter the laboratory of the college of information science and technology must be first elective courses. Experiment from understanding the basic electronic components, basic circuit welding operation, gradually train students to master circuit installation, measurement and testing technology, etc. At the same time introduce common instruments such as multimeter, signal generator, oscilloscope use and operation. On this basis, the student independently the welder as well as installation and debugging of the radio, use Arduino UNO development board to complete the digital quantity controlexperiment; Sound ligh controlled LED lamp; Learning the Arduino UNO development board of the use of the simulation interface, to the environment temperature is measured; The realization of the remote control car or manipulator, finish the experiment such as gesture remote control car. And electronic systems perform different automatic and intelligen ontrol to cultivate an interest in improving the experimental segment of interest, and involvement, systemic products, for the students a better understanding of the modern information science and intelligent hardware control and to lay a solid foundation.
	、 ڑ نح م , Arduino , 、 , نح , نح , 、 、 、 , , نجح 。
	1 7 。 : (3) نح , , , , Arduino UNO , ملمي 。 : , RC (3) ئۆ (PCB) , 。 ھ , ئۆ ھ PCB 。 。 ڑ 、ڑ 、 、 RC 、 。 : FM (3) ڑ , 、 、 、 。 、 。 , 。 , 。 :Arduino نح (3)

Arduino UNO نحـ ◦

Arduino نحـ ◦

نحـ ◦ UNO

; PWM , ڑ ◦

ظ:

	;《 》, : , , 。
	《 》, : , , 。

	Analysis and Design of Analog Circuits
	,
	/ 。
	This is an essential fundamental course for students majored in electronics. The course is composed of theoretic know-why and practical know-howabout analogue circuits, of which the content covers the principle of linear and analogue circuits, as well as the corresponding theorems, analysis methods, and design methods. Subjects of thecourse : modeling the linear and non - linear circuits; 2. fundamental circuit analysis methods;3. designing and analysis of amplifier circuits; 4. integrated operational amplifiers circuits;5. feedback circuits;6. typical analog application circuits.
	; 、 ; 、 ; 。
	:1. ;2. ;3. ;4. ;5. ;6. 。 :1. (4~8)2. (4~8)3. (4~8)4. (4~6)5. (4~8)6. (2~3)7. (3~4) 8. (3~4) 9. (3~4) 10. (3~4) 11. (9~12)
	+ 。 , ; , 15 , 、 、 、 、 。
	10%, 25%, 20%×2 ( ), 25% ( )。

	《 》, : ;《 》, : 。
	《 》, : , ; 《 》, : , ;
	《 》, : , 。

	Methods of Mathematical Physics
	( ), ( )
	, 、 , 、 、 、 。 、δ 、 , 、 ; , , , 、 , 。 , 、 ( ), 。 , 、 、 。
	This course is opened for School of Electronics Engineering and Computer Science, and for the students from School of Physics, School of Chemistry, School of Yuanpei as well. The course includes the introduction of analytic functions, the series solutions of differential equations and integral transformation methods, Γ function and δ function, the solutions of second order linear partial differential equations, and several special functions and its applications. According to the needs of the students in Electronics Engineering major, the course appropriately strengthens the teaching of commonly used second-order linear integral transform, applications and solutions of partial differential equations, which involves the acknowledgement of advanced mathematics and physics, and the course is closely related with follow-up advanced courses in physics and engineering. Through this course, the student is expected to acquire the understanding of complex functions theory, integral transform (Fourier transform and Laplace transform in particular) and i applica ons in prac cal scientific and engineering problems. In this course,

mathematical physics equations and boundary conditions are introduced in details, in particular the methods for separation of variables, in order to solve eigen problems

	（4 ）：Bessel 、Neumann 、Bessel 、 Bessel 、Hankel 、 Bessel 。 （4 ）： 、 、 、 、Sturm-Liouville 。 （6 ）： 、Laplace 、 Laplace 、 、Fourier 、 。 Green （2 ）：δ 、Green 、 Green 、 Green 、 Helmholtz Green 、 Poisson Green 、 Green 。
	： 、 。 ， “ ” “ ” 。 ， ； ， ： 。 ： 。 ， ： ， ； ， ， ， ， ， “ ” ， 。 ， ， ， ， ， 。
	， 。 ： 20% + 40% + 40% 。
	《 》 。
	《 》， 。 *Mathematical methods for PhysicistA Comprehensive Guide* （7th edition）George B. Arfken，Hans J. Weber，Frank E. Harris。

	、 , 、 , 。 / / 、HDL , ,
	Understand the principles and methodology of digital logic design at the gate and switch level, including both combinational and sequential logic elements. Gain experience developing a relatively large and complex digital system with hardware description language, modern computer-aided design tools and top-down methodology. Understand thedifferences between logic algebra and logic circuits, understand the electrical specifications and behavior of CMOS circuits. Understand system performance and timing constraints, clocking methodologies, and clock domain crossing design techniques for a large digital system. Appreciate the tradeoffs between hardware complexity and system performance for a digital logic system design.
	Primary: Learn the fundamental concepts & principles necessary for a digital design. 。 Secondary: Gain experience developing a digital system with Verilog-HDL and CAD tools. HDL 。
	48 , 38 , 10 ; 32 。 : (3) (3) (2) (5) ضم(3) (2) (4) (2) ڑ、 (4) (2) (4) (2) (7) ADC DAC (1)
	, , 。

	20%， 30%， 20%， 30%。
	Digital Design：*Principles & Practices*（5th Edition），：J.F.Wakerly， ； 《 ：》，：W. J. Dally（Stanford Univ.），； *Digital Design and Computer Architecture*，：D.M. Harris & S.L. Harris； 《 ——（Verilog HDL&Vivado ）》， ：； 《 ：、》，：J.M. Rabaey & B. Nikolie（U.C. Berkley），。

	（ ）
	Advanced Design of Digital Circuits and Systems

，

	model, HDL methodology and CAD tools, The goal is to inspire the students to analyze a real problem, desig w digital system, build a prototype of their ow roject provide a solutions to the problem in t e real world and lay a foundation for their innovation in the future.
	2. 3. 4. 5. 、 -
	2 — (y46) - (4) CMOS/TTL (6) (6) (— — (6) HDL EDA : 、 — — (6) ADC/DAC (2)) — — ( ) ( )

ÿ ÿÿ // ¯¯ 80∞ (¯ Π 48+ - 32), ÿ · 36 ¯ (18),
22 (11), 16 (4)。
Ȯ ÿ 0 - Ȯ ¸ :
ع , ` `ȮȮ ÿ 0 - Ȯ - غ ŏ - ņ

	The course is the first lab course of the electrical courses and is the basis of the follow-up electrical lab course. It is a core course for undergraduates in the Department of Electronics. In the electronic courses that electronic students need to master, the introduction to information science and technology, the basics of microelectronics and circuits, and the basic training of electronic systems are introspective. Students can only understand a little about the knowledge of electronics. Electronic circuit analysis and design, digital logic circuit, and basic electronics lab are basic courses for students' knowledge in electronics. This course covers two theoretical courses. The course includes the contents of analog circuits, digital circuits, and analog-digital hybrid circuits. It is an experiment in the basics of electronics.The experiment focused on cultivating students' abilities, focusing on merging students' learned knowledge, and focusing on developing the ability to solve problems and find problems. It pays attention to the deeply study of basic knowledge and focuses on the use of knowledge.
	[illegible]

	ڑ , ڑ , 、 、 、 、 ڑ 。 ڑ (4) RC , ڑ 、 , ڑ 。 ڑ (4) ڑ 、 , , ڑ , , ز ڑ 。 (4) , 、 , , 。 、 : (8) نح , , , , ; نح , ڑ , ڑ , 。 , ڑ 。 (12) , , 8 , 。 ظ、 : (16) ڑ 、 ڑ 、 , ڑ , 8 یی ڑ 8 یی ڑ 。
	ئۆ 。 , 4 , 3.5 。 یخ 20 、 30 , 160 。 , 2 。 , , 3 。
	。ج :
	20% , یخ 50% , 30% 。
	《 نح 》, 。
	《 ( )》, : ;《 ( )》, : , 。

	Optoelectronics

	[illegible]
	Learn a variety of optoelectronic devices and modern integrated optoelectronic technology. Study the basic principles and practices of the Optoelectronics. Understand the current trend and development in the field. Through the course study, enhance the abilities of analyzing and solving comprehensive problems.
	[illegible]
	[illegible]
	[illegible]
	30%，[illegible] 70%。
	《[illegible]——[illegible]》，[illegible]：S.O.Kasap，[illegible]。
	Optoelectronics and Photonics Principles and Practices，[illegible]：S. O. Kasap。

	[illegible]
	Circuits, Signals and Systems
	[illegible]

	“Circuits, Signals and Systems” is combined from “Fundamental of Circuit Analysis” and “Signals and Systems”. It studies the universal and basic principle and analysis methods of circuits, signals and systems. It also helps students to establish mathematical models, solve them through appropriate mathematical analysis, and then give physical explanations and physical meaning to the results. This course is for students of majors such as microelectronics and integrated circuits design. The main content includes circuit network topology analysis, time domain analysis of continuous-time systems and discrete-time systems, Fourier transform, Laplace transform, z-transform, etc. Besides, for the learning and research needs of subsequent integrated circuits, the s-domain analysis method for continuous systems, and the pole-zero analysis of system functions are also enhanced. Due to the wide application of computer-aided design, this course will also briefly introduce the important tool of Matlab/SimuLink, while reduce the manual calculation requirements for complex circuits. Due to the large amount of content involved, this course intends to dilute the process of mathematical derivation, and to emphasize physical meaning, hoping to lay a good foundation for subsequent learning and research.

	、 、 （LTI） ； （6 ） 、 、 、 、 、 、 、 、 、 ； （4 ）、LTI 、LTI 、 、 ； （6 ） 、 、 、 、LTI 、 ； s （6 ） 、 、 s ； （6 ） 、z ； （4 ） 、 、 、 ； Matlab （4 ）Matlab/SimuLink ； 、 （6 ）
	, MatLab 。
	+ 20%： + ,MatLab 10%， 20%（ ，） ， 50%（ ）。
	PPT
	《 》， ： ；《 》， ： ；《 》， ： ；《 》， ： ；*Structure and Interpretation of Signals and Systems*， ：Edward A.Lee and Pravin Varaiya。

	Integrated Circuit Devices
	“ ” ， ， ： – – （MOSFET） （ 、BJT）， ， ， ， ， ： ，

ڑ
– – ڑ ، ، ،
۔
2. ڑ ، یی ۔ یی
3. ، ڑ ۔ ڑ ڈ

:

1. ڈ VLSI ، ڈ VLSI ڈ ، نح ڑ طح
۔ نح VLSI طح
2. ڑ نج ، نح ڑ
۔ ، ھ ۔
3. نح ، ڑ ، ڑ
، ، یخ ڈ ، ،
ڑ ، ڑ ،
نح ڑ

	（4 , :★★★） : ڑ , نح ع , , یی , 。 یی （10 , :★★★★） : یی , , , ڑ یی。 MOSFET نح （10 , :★★★★★） :MOS ئۆ ھ , یی یی 、 ;MOS ;MOS 、 ; , ;MOS بم 。 MOSFET（10 , :★★★★★） : ڑ , ئي （DIBL） , , ,MOSFET , ڑ ,MOSFET یی ,MOSFET 。 SOI MOSFET FINFET（6 , :★★★） : ڑ ,SOI MOSFET FINFET ڑ 、 、ڑ 。 ڑ （8 , :★★★★） : , یی HBT、GaAs MESFET HEMT ڑ 。
	یخ
	, , 50%; 35%; （ یخ ） 15%。
	《 ڑ 》, :Richard S. Muller , , ; 《 ڑ 》, :Donald A.Neamen , ; 《 ڑ نح 》, :Robert F. Pierret , , ; 《 ڑ نح 》, : 。

	Micro/nano-Electro-mechanical Systems

(Micro/nano-Electro
-mechanical Systems)

, 、 、 , 。
ظ、 (6) : ڑ , ڑ
, ( ) 、 、 、 。
Lab1: (2) :
。 Lab 2 :
(2) : ,
。
、 (6) : ڑ , 、
、 、 。 Lab 3 : ڑ
(2) : ڑ ,
。
、 —— (8) : ,
, 、 、 、
、 。 Lab4: (2
) : 。 Lab
5: (2) : , بم 。
Lab 6 : ڑ یی

∞

	,
	ڑ ڑ , ڑ ی ، ، ، ۔
	Facing the scaling limit of traditionalcharge based transistors, fundamentally different approaches in the generation, storage, movement and computing of information are needed to realize disruptive innovations.

[illegible]	[illegible] 30%, [illegible] 30%, [illegible] 40%。
	Advanced Nanoelectronics, [illegible]: Razali Ismail, Mohammad Taghi Ahmadi, Sohail Anwar; *Beyond-CMOS Technologies for Next Generation Computer Design*。
	Emerging Nanoelectronic Devices, [illegible]: Hutchby, James。

	Introduction to Integrated Circuit Devices
	,
	ڑ (PN ،MOS ،MOSFET ،) , ڑ نح
	, نح 。
	This course provides a fundamental understanding of the working principles of key electronic devices (pn-junction diode, metal-oxide-semiconductor capacitor, field-effect transistor, bipolar junction transistor, etc.) used in modern integrated circuits, as well as an introduction to the basic semiconductor physics as the theoretical background of the devices.
	, نح ڑ ئی ھ طح ئو ، ، یی , ڑ نح 。

، (2)

، نح (12) : , یی , یی ,

، , , , , ,

– ، قم غ , – ,

	、MOS （4 ） ： , , , , ی ,CV , غ 。 （2 ） 、MOSFET （14 ） ： , FET, , ند ی ,CMOS ڈ , , , , , , ی , 。 、 （6 ） ند : , , ند , ھ , , , ی , ی 。 、 CMOS ڈ （2 ） （2 ）
	یخ 。
	20%, 30%, 50%。
	《 ڈ 》, : , ;《 ڈ ند 》, :R.F. Pierret , ;《 ڈ 》, :D.A. Neamen , 。

	ElectronicCircuit Analysis
	、
	“ ” , ڈ ند ، ی ، ند ، ، ڈ ، ڈ ، 、 。
	This course is an alternative course of*Analog Circuit*, including device characteristics and models, basic amplifier circuit, frequency response, basic operational amplifier circuit, analysis of feedback system, signal generator, filter, current source, power management circuit, etc.
	, طھ , ڈ ند ، ی ، ند ، ند , ، ڈ ، ڈ ، ، ند 。

	” “ , 16 , 48 یخ نح ۔

یخ ۔ 64 , 16 , 48 یخ

:

، (2) : ، ،

، ، ، نح ۔ ،

، ڑ یی (4) : IV، یی ، ،

یی , BJT یی ، IV، ، ، یی , MOSFET

یی ، IV، ، ،

	、 , ; 、 、 , 。Lab3(4) : ڑ、 、 , ڑ、 ڑ、 ڑ、 ڑ、 。Lab4(4) : ڑ、 、 , Sallen & Key, Two-Thomas ڑ , 。Lab5(4) : ی VCSEL , ( ) ( )。
	یڅ (48), (16)。
	+ یڅ 30% , 20%, (,)50%。
	《 (3)》, :Donald A. Neamen , ; 《 CMOS (2)》, :Behzad Razavi , ; 《څ ڑ (4)》, :Sergio Franco , 。

	Computer architecture and intelligent chip design
	ڑ څ 、 ڑ , 。
	In this course, we will introduce basic design concepts and architecture optimization techniques for modern high-performance processor. In addition, we willdiscuss the domain-specific chip design for intelligent applications.
	/ , څ 。 。 څ ی ( ), , 、 , , 。 1~2 ی , 。
	1. (3) 2. څ RISC-V ISA, (3)

	3. (3) : : ; : 。 4. (3) : ; ; 。 5. (6) : ; ; VLIW 。 6. (6) : ; ; ; 。 7. I/O (3) : ; 。 8. (3) : ; GPU 9. (6) : ; ; : ; 。 10. (6) : ; ; ; : 。 11. 、 (6)
	。
	/ 30%, 50%, ( )、 20%。
	"*Computer Organization and Design*", *The Hardware/Software Interface*: RISC-V Edition, Patterson and Hennessy;《 》, : 。

	A
	Introduction to Computing
	。 , 、 , 。 : (15%), (85%)。 2020 "ه ",

	Introduction to computing（ITC）is a course for students of computer science－related majors at Peking University. The vision of our education is to build research－oriented talents with solid fundamental knowledge, professional skills, and specific research capability. The teaching objectives of this course include: First, to help learners establish a standardized and organized basic knowledge system for learning computer science and information technology"; Second, to help learners master the basic skills of designing computer programs independently. In 2020, this course became one of the "National First－Class Undergraduate Offline Courses" by the Ministry of education, and its corresponding MOOC course also became one of the "National First－Class Undergraduate Online Courses." The teaching team of this course was honored as the "Excellent Teaching Team of Peking University."
	: , ; , , , 。
	: (15%), (85%)。 (6 , 5) 、 、 、 、 、 。 6 。 , (26 , 5) "C " , (IDE) , 。 , 。 " " " " " " 、 、 , 。
	, " " , 4 : " " " " " " , , , 。 " ", ,

	ئۈ ، 。 ” ئۆ “ ، نج ، ، ، ، ” ، ئۆ “ ، ئۆ ئۆ ع ، ئۆ ، ڑ ، ، ، 。 نح ئۆ (1): ھۇ ، ” ئۆ “ ، ئۆ يخ ، ” ، “ (2) 。 ، ، ، ، (3) 。 ، ئۆ ، ئۆ ، ، ئۆ يخ م ، ، 。
	يخ + + + + 5 。 : (1) يخ (5): 5 ، ئۆ ، يخ جح يخ ; (2) (20): 15 ، 5~10 ، 1~2 (ئۆ ، ئۆ), جح “ ئۆ ” ; (3) (15): ئۆ ، 7~8 ، ئۆ 180 ، ئۆ ، ; (4) (50): ئۆ ، 8 ~9 ، ; (5) (10): 。 ، ، ، 。 ، ، ، ، ، 。
	《 نح (4)》, : , , 。
	Computer Systems –A Programmer's Perspective, : Randal E. Bryant, David O'Hallaron; 《 》, : · E. , , 。

	A( )
	Introduction to Computing（A）（Honor Track）
	,
t 、,	Python NumPy, SciPy Python y hon Pytorch
a o	Python and itsrelated data analysis library is one of the most f st developing field in computer science. Based on the introduction of basic language features and programming skills of Py hon, this course will focus on several project-based units include matrix decomposition, graph analysis, text mining, image processing, signal processing etc. Students will learn to use Numpy, Pandas, Scipy and other third party ibraries in data science field. The mathematical the rems behind these1 projects will also be fully ddressed in this course which will lay a solid background for future learning. Neural network and deep learning model will also be introduced in the rear part of the course. Projects in fields of CV, NLP, TSA will be introduced based on Py orch platform. The inner connection of traditional machine learning model with cur nt deep learning model will be introduced in this part.
	C, C++ Py hon Python

:

0. C نح ع (3~4)

1. Python نح ی、 ڑ、 、 نح

	（ 𝔂 ）20%， 10%， 30%， 40%。
	《Python 𝔫 （ ）》， ：Magnus Lie Hetland ， ； 《 ڑ 》， ： 。

	（A）
	Data Structure and Algorithm（A）

A， ，

	。
	Data Structure and Algorithm is an important fundamental computer foundation course for science and engineering students. The course systematically introduces the principles and theories of data structures and algorithms as well as algorithm complexity analysis and tradeoff. The course guides students to solve practical problems with efficient and effective data structures and algorithms, laying a solid foundation for future computer application development. Topics include the organizationand implementation of fundamental data structures such as list, binary tree, tree and forest, graph; efficient sorting and searching algorithms; complexity analysis and tradeoff; data abstraction and problem solving.
	1. 。 ADT , (、 、)、 、 、ھ ; , 。 2. 、 。 、Shell 、 ئھ 、 、ۆ , (ئۆ) , 、 、 、B 。 3. , ۆ , ; , 。
	, 2 。 15 , 60 。 يۆ 44~54 , 、ئۆ 4 ,1~6 2~12 , 60 。 、 (2) (、 、), يى , (0)。 、 (2) (、)。 、 (4~6) (、)、 , 。 ظ、 (4) يى , , , 。 、 (6~8) , يى , , , ,ئھ 、Huffman 。 , ,

	。 、（4 ） ，，，， ，。 、ھ（6~8 ） ھ نح ھ，ھ ی，ھ ھ，（ 、 、 、 ，），Prim 、 Kruskal 。 、（6~8 ） نح ，（ 、 、 ）， Shell ，，ئھ，نح。 ， ，。 、（2 ） ，、。 、（2~4 ） نح ，نح ，نح 、。 、（4 ） 、B/B+ 、。 、（4~6 ） 、AVL 、。
	یخ ，，یخ ， 、یخ ز 。 ی 。 ，， 。 、ئی ，，
	。نح ،ھڈ 。
	40（15 + 25），60（ 18 ،POJ ئۆ 18 ， 24）。 、 、。 ئۆ ，。 ，、。
	《 》， ： ， ，。
	《 》， ： ， ， ، ھ ； 《 —— 》， ： ， ，。 。

Ụ	∞ ( ) (A)
	Data Structure and Algorithm (Honor Track) (A)
	A , ,

ئى ○ ئح

, ئح ، ئح ئح

○ ,

, ,

, ئح : ئح ○ ئح

- — ; ھ ، ، ،

	foundation for future computer application development. Topics include the organization and implementation of fundamental data structures such as list, binary tree, tree and forest, graph; efficient sorting and searching algorithms; complexity analysis and tradeoff; data abstraction and problem solving.

1. ∞

	、（4 ） ，，，， ，。 、ھ（6~8 ） ھ نح ھ，ھ ی，ھ（ 、 、 、 ，），Prim 、 Kruskal 。 、（6~8 ） نح ，（ 、 、 ）， Shell ，，ئھ，نح 。 ， ，。 、（2 ） ，、 。 、（2~4 ） نح ，نح ，نح 、 。 、（4 ） 、B/B+ 、 。 、（4~6 ） 、AVL 、 。
	یخ ，，یخ ， 、یخ ز 、 。 ی 。 ，， 。 、ئی ，， 。 نح ،ھخ 。
	40（15 + 25），60（ 18 ،POJ ئۆ 18 ， 24）。 、 、 。 ，。 ，、 。
	《 ），： ，，。
	《 》，： ，，，ہ ； 《 —— 》，： ，，。

	Compiler Principles

	,
	ڑ , ڑ , 、 、 、 、 。 ڑ , طد。 , ڑ يخ 。
	This course teaches students how to design and implement compilers. This kernel part of this course consists of a series of ideas and techniques for translating programs written high-level programming languages into machine executable code, including lexical analysis, syntactical analysis, syntax-guided translation, intermediate code generation, and code optimization, etc. Besides the application in compiler construction, these key ideas and techniques have been widely used in various other domains in computer science. This course includes both theories and labs. The aim is to help students master the theories through the labs.
	1. نح , 、 , 、 、 、 , نح 。 2. نح نح , ئۆ 。 3. , نج ئۆ 、 。
	1. (introduction to compiling)(2) : ; ڑ ; ڑ ڑ ; ڑ 。 2. (grammar and language)(2) : 、 、 、 ; ; 、 。 3. (lexical analysis)(8) : نح , ڑ ; 、 ; (DFA、NFA,NFA DFA 、DFA); ڑ ڑ (LEX)。 4. (syntax analysis)(10) : ڑ نح ; ; (、 LL); (LR); ڑ ڑ (YACC)。

	5. (attribute grammar and syntax – directed translation) (6) : (、)、 ; ( )。 6. (semantic checking) (3) ; ; 。 7. (runtime memory allocation) (4) : ; (、 、 、display)。 8. (intermediate code generation) (6) : (、); ; ; ; (if, while, switch, goto); 。 9. (code optimization) (5) : ; ; ( ); (、 、); 。 10. (target code generation) (2) : ; ; ; 。 11. (lab) (20) : , 。
	20%, ( ) 20%, 30%, 30%。
	《 》, :A. Aho, M. Lam, R. Sethi, J. Ullman。

	Computer Architectures
	, “ ” “ ”, “ ”。

	[illegible]
	This course focuses on the main components in computer and the relations among them. In this course, students will learn the main points in the Von Neumann Architecture of computer systems, the process of computer instructions executing, the analysis and comparison for popular instruction sets, the relations among advanced programming language, assembly language and machine language, the main design and implementation of arithmetic and logic operations in computer, the basic principles and key skills for microprocessor, storage system and input/output system and so on. We lay stress on the interrelationship and communication between computer software and hardware and also pay attention to analyzing basic concepts on real systems. This is an introductory college-level course in the integrated framework of computer system for undergraduate students majoring in computer science and other related areas.
	[illegible]
	[illegible] CISC x86 ;RISC MIPS (1); RISC MIPS (2); ; ; ; ; ; DMA ; ;MOOC-1-Basic- ,MOOC-2-ISA- ,MOOC-3-ALU- ,MOOC-4-MulDiv- ,MOOC-5-SimpleCPU- ,MOOC-6-Pipeline- ,MOOC-7-Mem- ,MOOC-8-Interrupt- ,MOOC-9-I/O- [illegible]
	[illegible] 30%) [illegible] (2) [illegible] (2)。

	(,)40%, (,)25%, ( )10%, (、)25%。 : , 。
	Computer Organization & Design: *The Hardware/Software Interface*, :John L. Hennessy, David A. Patterson; 《 》, : ; 《 : 》, :John L. Hennessy, David A. Patterson。

	The Brain and Cognitive Science
	, 、 , 。
	In the course "The Brian and Cognitive Science", the basic principles and research methods of cognitive psychology will be taught. In addition, the related applications in machine intelligence will be introduced. 14 lectures following the classic book "*Cognitive Psychology and It's implications*" by John R. Anderson are organized.
	, , 。
	14 , 2 :1. ,2. ,3. ,4. ,5. ,6. ,7. – ,8. – ,9. ,10. ,11. ,12. ,13. ,14. , 2 。
	,
	( )30%, ( )60%, 10%。

《 》, : · ;
Cognitive Psychology and its implications, : John R. Anderson, Worth

	( )
	Principleand Design of Integrated Circuit (Principle and Design of Integrated Circuit – Practice Course)
	, ڑ ,

“ ” ڑ

	6. ڑ (2): 、 、 、Miller 。 7. ڑ (6): ڑ、 、 。 8. ڑ (8): 、 、 (、 、 、 、 、 、 、 、V-I、I-V 。 9. ضم (10): ڑ、 ڑ、 ڑ、 ضم 。 Lab1 ڑ ھ(4): ھ 。 Lab2 نح (ڑ)(6): ھ 。 Lab3 ڑ (6): : 、 、نح 。 Lab4 (4): 。 Lab5 ڑ (6): ھ 。 Lab6 ڑ (6): 、 ھ(ضم)。
	یخ , 。
	30%, 30%, + 40%。
	《 》, : , , ; 《CMOS 》, : , ; IEEE 。

	Theoretical Mechanics
	, , ,
	نح ئۆ , 、 。 , نح 、نح نح نح 。 , نج , 。

(12)

1. 、 、 , (2) ,2. 、 、 (2)

3. 、 (2) ,4. (2)

5. (2) ,6. 、 (2)

(14)

1. 、 、 (2)

2. سخ 、 سخ (2)

3. سخ 、 سخ 、 سخ (4)

4. (2) ,5. (4)

(18)

1. Newton (2)

2. 、 、 , 、 (4)

3. : 、 (2)

4. : 、 , (3)

5. 、 : 、 (4)

6. 、 (3)

ظ (20)

1. 、 (4) ,2. , (4)

3. 、 (2)

4. 、 、 (4)

5. : 、 (3) , : (3)

	。
	20%， 30%， 50%。
	《 》， ： ， ， 。
	《 》， ： ；《 》， ： ； 《 》， ： ； 《 》， ：И.В. ； *An Introduction to Mechanics*， ：D. Kleppner and R. Kolenkow； *Theoretical Mechanics*：*A Short Course*， ：S. Stag； *An Advanced Course in Theoretical Mechanics for Engineering Students*， ：V. Starzhunskii； *The Feynman Lectures on Physics*（Volume 1），：Addison-Wesley。

	Strength of Materials
	（ ）（ ）， ， ，
	， 。 ， ， ， ， 、 ， 、 ， 。

	（5 ） 1. 、 ,2. ,3. , 4. ,5. ,6. , 7. , – ,8. , ,9. , 10. （7 ） 1. , , ,2. , 3. ,4. , 5. ,6. , 7. ,8. , 9. ,10. （6 ） 1. ,2. , 3. ,4. , 5. （8 ） 1. ,2. , ,3. ,4. , 5. ,6. ,7. , （2 ）, （1 ） （7 ） 1. – ,2. ,3. , 4. ,5. ,6. （6 ） 1. ,2. ,3. , 4. ,5. （4 ） 1. ,2. , 3. ,4. （4 ） 1. ,2. , 3. ,4. , , 5. （6 ） 1. , ,2. , 3. ,4. ,5. , , 6.
	。

	20%， 30%， 50%。
	《 》， ： ， ， 。
	《 》， :S. ,J. ； *Mechanics of Materials*， :J.M.Gere，S.P.Timoshenko； 《 》， ： ， ， ； 《 》， ： ；《 》， ： ； 《 》， ： 。

	Experiments in Mechanics of Materials
	“ ” 。
	“ ” ，“ ” 、 、 、 ， 。 نح ， نح 。
	As an assistant course of " Mechanics of Materials", the " Experiments in Mechanics of Materials" includes mechanical properties testing of tensile, compression, bending and torsion of metal materials, as well as the stability test of compression bars. Through the experiment teaching in the course, it will deepen the understanding and mastering of the basic knowledge of "material mechanics", training the basic skills of mechanics experiment.
	“ ” 。 “ ” ， ， “ ” ， نح ， ， ڑ ，نج 。
	“ ” ，“ ” ， 、 、 、 。 ئۆ， ： ، يۇ ， – (ھ)， ， ， يى。 ئۆ， ： ، يۇ ，

	–，， 。 ：ئو ظ， 、，。 ：ئو ي， 。 ：ز ，。 ，、、、3， 4，16。
	，（30%），（70%） 。
	10%，50%，40%。
	《》，：，，； 《》，：，； 《》，：，，。

	Advanced Dynamics
	，，，，
	， 。ئو， 。نح。ئو。 ڑ نح。
	（14） 1.，，，、（3） 2. d’Alembert、Hamilton（3） 3.、Euler-Lagrange（3）

	4. Euler-Lagrange : سخ (3) 5. Legendre 、Hamilton (2) (10) 1. , (2) 2. سخ 、 、 یی (2) 3. 、 、 、 (3) 4. :Duffing、van de Pol、Lorenz (3) (10) 1. سخ سخ , (2) 2. 、 、 (3) 3. Euler (3) 4. Euler 、 、Chasle (2) ظ (14) 1. (2),2. 、 (3) 3. Euler 、Euler (2),4. Lagrange , (3) 5. (2) 6. 、Coriolis (2)
	یخ 。
	20%, 30%, 50%。
	《 》, : , , 。
	Mechanic, :L. Landau and E. Lifshitz; *Classical Mechanics*, :H. Goldstein, C. Poole, and J. Safko; *Mathematical Methods in Classical Mechanics*, *Theoretical Mechanics*, :N. G. Chetaev; *A Treatise on Analytical Dynamics*, :L. A. Pars; *A Treatise on the Analytical Dynamics of Particles and Rigid Bodies*, :E.T. Whittaker。 《 》, :A. П. , 。

	( )
	Methods of Mathematical Physics I
	( )( ), ,

	1. （2 ） 2. 、 、 （2 ） 3. 、 （2 ） 1. 、 （2 ） 2. 、 （2 ） 3. 、 （2 ） ：
	。
	20%， 30%， 50%。
	《 》， ： ，O 。
	《 》， ： ;《 》， ： 。

	（ ）
	Methods of Mathematical Physics II
	（ ）（ ）， ， ， （ ）
	， ， （ 、 ）。
	This course mainly explains the basic theory of partial differential equations, including the basic concepts of partial differential equations and three basic analytical methods to solve the parial differential equations (method of separation of variables, integral transforms method and Green function method).
	（ ） 、 、 ， 。
	： 。 8 。 1. ,2. 。 3. （),4.

	1. ,2. ,3. 1. ,2. 3. ,4. 5. 1. ,2. ,3. 4. ,5. 6. ,7. 1. ,2. 3.
	。
	10%, 40%, 50%。
	《 》, : ,O 。
	《 》, : ;《 》, : 。

	( )
	Fluid Mechanics I
	( )( ), , ,
	, , , 、 、 , 。 , 。 , , , , 。 , 。 , , , 。 、 。 。

	[illegible] 3 [illegible]

This is a junior-level course designed for undergraduate students majoring in Theoretical and Applied Mechanics. It intends to cover the most fundamental concepts and principles related to qualitative and quantitative understanding of Fluid Mechanics. By attending this course, you will acquire the fundamental mathematical tools and physical insight necessary to approach realistic fluid flow problems in scientific an [illegible]

	2.9 ,2.10,2.11 – 2.13,2.14 ,2.12 , نح (8) 3.1 ,3.2 ,3.3 3.4 , ,3.5 نح 3.6 , يى, ظ (6) 4.1~4.3 ,4.4~4.6 4.7, 4.8 ,4.9 بم بم (5) 5.1, 5.6 ( ) 5.2, 5.3 جج 5.4 ه (9) 6.1 ,6.2 6.3 , (2) : 1.15 ,2.1 3.5 ,4.10 5.5 ( )
	, , 。
	0%~20%, 40%~50%, 40%~50%。
	《 ( )》, : 。
	《 (、)》, : كي, , , ; *Fluid Mechanics*( ), :F.M.White; *Mechanics of Fluids*( ), :M.C.Potter, D.C.Wiggert。

	( )
	Fluid Mechanics II
	( )( ), , ,

	[illegible]
	This is a subsequent course of Fluid Mechanics (I) designed r undergraduate students majoring in Theoretical and Applied Mechanics. The overall aims o his course are to rmulate uid problems in mathematical terms by using the basic governing equations derived in Fluid Mechanics (I) through some appropriate approximations and assumptions and solve the resulting equations using an appropriate solution method, and to analyze experimental and theoretical results in both a qualitative and quantitative manner. The subjects to be addressed are as llows: Potential Flow Theory, Water Wave Theory, External Viscous Flow, Internal Viscous Flow, Introduction to Compressible Flow, etc.
	[illegible]
[illegible]	14.~16. [illegible] 20.,21. 22. [illegible] ,23. 24. [illegible] ( ),25. [illegible] ( ) [illegible] (20) 1.,2. [illegible] ,2.~5. [illegible] ,6.

	7. ,8.~10. ,12. نح 13. ,14. يِ ,15.
	, , 。
	0%~20%, 40%~50%, 40%~50%。
	《 ( )》, : 。
	Mechanics of Fluids( ), :M.C.Potter, D.C.Wiggert; 《 (、)》, : كي, , , ; *Fluid Mechanics*( ), :F.M.White。

	Experiments in Fluid Mechanics
	, , , يى 。 , 。
	The experimental fluid dynamics is a fundamental course for senior undergraduate students who major in fluid mechanics. The classical experimental method and apparatus will be introduced in the class. To cultivate the students` capability of design and innovation, an autonomous experiment will be put in practice during the semester.
	, , , يى 。
	、 、 (3) 、 نح 1. (3),2.π (3) 、 ظ、 نح

1. (3),2. (3)

、

1. (3),2. (3)

、PIV、LDV PDPA

1. PIV(3),2. LDV(3),3. PDP

	Theory of Elasticity
	, ,
	, 。 , , 。 , , 。 : (1) , 。 , , 。 (2) “ 、 ” , : , ; , 。 (3) “ ” 。 , , : 、 、 、 、 、 、 “ ” , 、 、 。 “ ”。 “ ”。
	, , , , , , ;Saint-Venant , , , , 。 1. , 、 ;2. 、 3. 、 ;4. 、 5. ;6. ; 7. ; Hooke 、 8. 、 ; ∩ 9. ; 10. : Saint-Venant 11. ,

	12. Saint-Venant :نح 、 13. نح ;14. ( ) 15. 、 يد 16. يد يد 、 17. قمد 、 يد 18. 19. : 、Airy 20. سخ : 21. سخ :نح , يد قمد ;22. 23. يد , نح 24. Boussinesq ;25. 26. ,نح ;27. , يد 28. Cauchy يى , يد ,29. , 1. , 。 , ئۆ مخه ( )。 2. , ئۆ , 。 3. 。
	يخ 。
	30%, 30%, 40%。
	《 》, : , , 。
	《 》, : , ئى ; 《 》, : , , ; 《 ( )》, : ; *A Treatise on the Mathematical Theory of Elasticity*, :A. E. H. Love。

	Mathematics in Engineering
	, ,
	: , , , , , , , , ,Laplace ;

	, , Bessel 、Legendre , , 。
	、
	1 1. ,2. 、 ,3. 2 1. ,2. ,3. 4. – ,5. 3 1. ,2. ,3. 4. ,5. ,6. 4 1. ,2. 3. 4. 5 1. ,2. ,3. 6 1. ,2. 3. ,4. 7 1. ,2. 3. 1 1. ,2. 3. ,4. 5. 2 1. ,2. 3. – ,4. 3 1. ,2. ,3. 4. ,5. 6. –

	4 1. ,2. 5 نح 1. ,2. بم 3. يى نح ,4. يى نح
	يخ 。
	10%, 40%, 50%。
	《 》, : 。
	《 》, : ,O 。

	Engineering Fluid Mechanics
	, ,
	ئى 。 نح 、 、 、 ; , 、 نح、 نح , نح نج 、 نح 。
	This junior-level course intends to cover the most important issues related to physical understanding and engineering application of Fluid Mechanics. By attending this course, you will acquire the fundamental mathematical tools and physical insight necessary to approach realistic fluid flow problems in engineering systems. The overall aims of this course are to formulate engineering fluids problems in mathematical terms by employing the appropriate balances and/or correlations, to solve the resulting equations using an appropriate solution method, and to analyze experimental and theoretical results in both a qualitative and quantitative manner. Focus will be on the development of physical intuition for fluid flows. The subjects to be addressed are as follows: Fluid Statics; Fluid Kinematics; Dimension Analysis; Integral and Differential forms of the conservation laws of Mass, Momentum and Energy; Bernoulli equation; Potential Flow Theory; Internal and External Flows; Introduction to Compressible Fluid Flows, etc.

	, 𝔫 𝔫 , 𝔫 。 𝔫 , , 𝔫 𝔫 , , 。 , 。

3 / , 45 。 41 , 4 。

(2)

1. 𝔫

2. 、

𝔟 (1)

(8)

1. ( ) ,2.

3. 、 、 ,4. 𝔟 𝔥

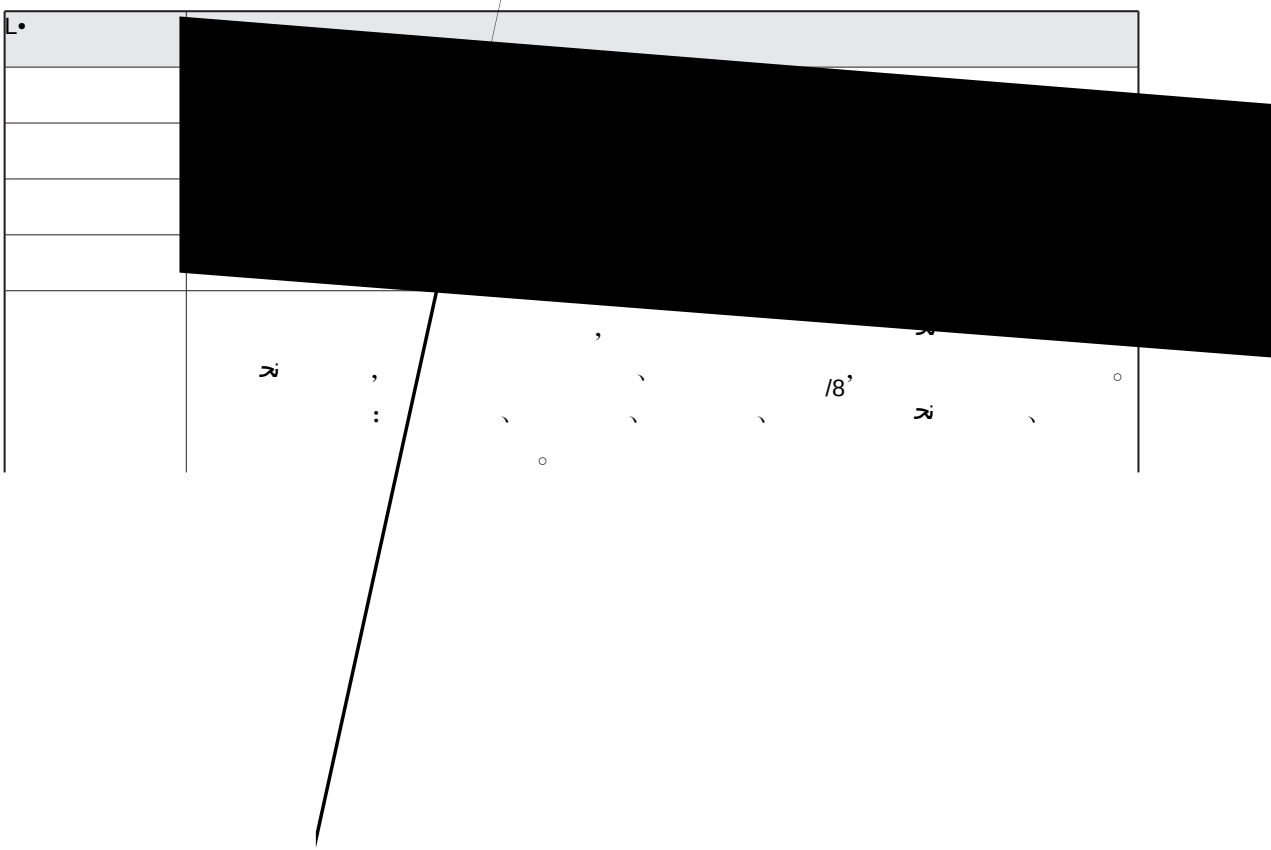
5. 𝔫 ,6.

(6)

1~3 𝔫 ,4.

5~6 𝔠 𝔫 , 𝔫 ,

𝔫



理	Saint-Venant (6) 1. ,2. ,3. , 4. ,5. ( ) (6) 1. ,2. Airy ,3. , 4. ,5. ,6. ( ) (5) 1. ,2. ,3. ,4. , 5. ,6. ,7. (2)
	。
	20%, 30%, 50%。
	《 》, : ;《 》, : , , 。
	《 》, : , , ; 《 》, : , 。

	An Introduction to Engineering Design
	,
	、 、 。
	This course is to present the engineering design knowledge and the corresponding mechanics method on loading, steel structure, reinforced concrete and composite for undergraduates in specialty of engineering analysis major.
	, , , , , 。
	、 (2) 、 1. (4),2. (4),3. (2) 、 (4)

	ظ、 1. ئى (6),2. ئى (2),3. (2),4. ھ (2) 、 1. (6), (2),2. (6) 3. (10) 、 ھ 1. (2),2. (4),3. (4)
	يخ ( ) 。
	20%, 30%, 50%。
	《 》, : 。
	《 》《 》《 ھ 》。

	Structural Mechanics and Its Matrix Method
	, ,
	نح , , ( )。
	Structural Mechanics and its Matrix Method is one of the important fundamental course (core course) for undergraduate students majoring in Engineering Structural Analysis. It is designed to introduce the internal forces / displacement calculation method and the corresponding matrix analysis method (finite element method) for structures of bar system.

ئو (“ ” ∞

1. ,2. ,
3. ,4. ئۆ ,5. ,6.

(10)
1. ,2. ھ ,3. ,
4. ; ,5. ; 、 ,
6. ,7. ,8.
ظ (6)
1. ,2. ,3. ,
4. ,5.
(6)
1. ,2. ,3. ,4. ھ ,
5. ,6.
(2)
(7)
1. ,2. نۆ ,3. ,ی
4. ,5.

	。 20%， 30%， 50%。
	《 》， ： 。
	《 (I)》， ： ， ;《 》， ： ; 《 》， ： ;《 》， ： ; 《 》， :P. 。

	Introduction to energy and environmental Engineering

طاهي ， 。

、 ， 、 、

、 ， 、

	、 （2 ） 1. ,2. , 3. ,4. , 5. 、 （4 ） 1. ,2. , 3. ,4. , 5. —— 、 （4 ） 1. 、 ,2. 、 , （12 ） 1. ,2. 、 （4 ） 1. ,2. 、 （4 ） 1. ,2. ,3. ,4. 、 （4 ） 1. ,2. 、 （4 ）
	, , , 。
	80%； , 20%。
	《 》《 》

	Physical Chemistry
	, ：、、、、、 、、、、 。

	1. 。

	1. ,2. ,3. , 4. ,5. , 6. ,7. ظ （4 ） 1. ,2. , 3. ,4. , 5. ,6. غ （5 ） 1. , , （4 ） 1. ,2. ,3. ,4. （5 ） 1. ,2. ,3. （5 ） 1. ,2. نح （5 ） 1. ,2. ,3. , 4. ,5. , 6. ,7. نح 8. （5 ） 1. ی ,2. ,3. , 4. ,5. ,6. , 7.
	یخ 。
	10%, 10%, 10%, 20%, 50%。
	《 》, : ·, , 。
	《 》, : , ; *Introduction to Physical Chemistry*, :Mark Ladd。

	Heat and Mass Transfer

	Heat and mass transfer is a science of studying the heat and mass flows as a result of temperature differences. There are three methods of heat transport: conduction, convection and radiation. We will thoroughly discuss each type of heat transfer, and introduce the solving skills of a specific heat problem using experimental, analytical or modeling methods repectively. We will also discuss the applications, such as heat exchangers, which are widely used in our everyday life. Students are supposed to design, analyze and solve a pratical heat transfer application after taking this course.

, Fourier

	，， ，、。 、 ， ，， ，。 、 ，， ，， ，，ε—NTU 。 、 ，Boussinesq， 。 、 ，，，， ，。 、 ，，，，Kirchhoff。 、 ，，， ，。 、/
	，，。
	（、、、）20%，30%，50%。
	《》，：，。
	《（、）》，：； *Heat Transfer*，：J.P. Holman； *Convective Heat Transfer*（、），：Adrian Bejan。

	Engineering Thermodynamics
	，

	[illegible]
	Human activities are high dependent on energy and its utilization. Thermal energy is the main form of energy to which human has easy access in the nature, so rational and efficient use of thermal energy is the main concern in terms of energy utilization. Engineering thermodynamics is a discipline with respect to the research on principles of conversion between thermal energy and other energy forms which is the essence of the developing technologies of energy utilization. This course aims to provide students with knowledge about science and technology of energy conversion and recent development of engineering thermodynamics based on the profound understanding of mechanism related with energy phenomenon.
	[illegible]
	(2) (16) (3) 1. [illegible] 2. [illegible] (3) 1. [illegible] 2. [illegible] 3. [illegible] (10) 1. [illegible] 2. [illegible] 3. [illegible] 4. 烟 烟 5. [illegible] (8) (2) 1. [illegible] 2. [illegible]

	（6 ） 1. 热 2. 3. 4. 5. （16 ） （8 ） 1. 2. 热 3. 4. （4 ） 1. 2. 3. 4. （4 ） 1. 2. / 3. / 4. 热 （10 ） （10 ） 1. 2. 3. 热 4. 5. 6. 7. 热
	热 、 。
	30%， 30%， 40%。
	《 》， ：热 ， ， ； *Thermodynamics*（Sixth Edition），：Kenneth Wark，Jr.，Donald E. Richards； 《 》， ： ， 。

		[redacted]
	New Energy Technology	[redacted]
		[redacted]
		[redacted]
	, , ,	[redacted]
	, 、 。 、 , 。	[redacted]
		[redacted]
	。	[redacted]

、 、 、

、 、 、

、 、 、 、 [redacted] 、

、 、 、 、

。 、 , [redacted]

。

, 3, 3。

17 , 51。

, 48 。

《 》 , 《

》 。

	3. ,4. （4 ） 1. ,2. ,3.
	、 。
	、 50%， 20%， 30%。
	《 》， ： 。
	《 》， ： 。

	Aerospace Information Engineering
	，
	， 。 ，、、 、、、、 ，， 、、、 ， ， 。
	Aerospace Information Engineering is very important in aerospace engineering. This course contains content of aerospace information acquisition, organization, storage, processing, transmission, distribution and application. This course will help studengts extend more knowledge, and can help them solve more problem in future engineering practice.
	1. 。 2. 。
	（6 ） （10 ） （6 ） （6 ） （4 ）

	（6 ） （6 ）
	يخ 70%， 10%， 10%， 10%。
	， 7 ， 5 ， 35 ； ，65 。

	：、、。 、、、 。 ： Lecture 01：Introduction（1 ） Lecture 02：Lumped Circuit Abstraction（1 ） Lecture 03：Basic Circuit Analysis Method（KVL and KCL Method）（2 ） Lecture 04：Superposition，Thévenin and Norton（2 ） Lecture 05：The Digital Abstraction（2 ） Lecture 06：Inside the Digital Gate（4 ） Lecture 07：Nonlinear Analysis（2 ） Lecture 08：Application of MOSFET（2 ） Lecture 09：Digital Circuits（4 ） Lecture 10：MOSFET Amplifier Large Signal Analysis（4 ） Review and Mid-term exam（4 ） Lecture 11：Small Signal Model（4 ） Lecture 12：Capacitors and First-Order Systems（2 ） Lecture 13：Digital Circuit Speed（2 ） Lecture 14：State and Memory（2 ） Lecture 15：Second-Order Systems（2 ） Lecture 16：Sinusoidal Steady State（2 ） Lecture 17：The Operational Amplifier（2 ） Lecture 18：Operational Amplifier Circuits（3 ） Lecture 19：Operational Amplifier Applications（3 ） Lecture 20：Op Amps Positive Feedback（2 ） Final review（2 ）
	（80%），、（20%）， （20）。
	15%，15%，5%，25%，40%。
	Foundations of Analog and Digital Electronic Circuits，：Anant Agarwal； *The Art of Electronics*（），：Paul Horowitz； 《》，：；《》，：； 《》，：。

	Structural Mechanics of Flight Vehicles
	,
	ڑ 。 نح , ( ) 、 قمد 、 ڑ نح قمد 。 نح ئۆ , 、 یی ڑ نح 、 نح 、 ئۆ 。
	نح (12) (8) قمد (8) ظ قمد — (8) قمد یی (8)
	یخ 。
	30%, 10%, 50%, 10%。
	《 》, : 。
	《 》, : ; 《 ڑ نح 》, : , 。

	Aircraft Design and Propulsion
	ق , نح , 。 ئۆ 。 نح 、 نح

	l نح ، ڑ ، 。
	This course introduces the principle of jet propulsion. The students will learn how a jet engines works.
	نح ، نح ، نح ، نح ، ڑ ، ئو 。
	1. (2) 2. (4) 3. ڑ (6) 4. / یی (18) 5. (8) 6. (8) 7. – ، ، ، (4) 8. (4) 9. (2)
	یخ , , 。
	50%, 50%。

Jet Propuls

	[illegible]

The course Fundamentals of Aerodynamics will introduce to the students the important concepts of aerodynamics and their applications, favoring the students to obtain the in-depth understandings of basic knowledge and the contributions to aerospace engineering. F

	、 、 , 100 。 : 5 , 5 ; 1 ,10 ; ,25 ; ,40 。
	Fundamentals of Aerodynamics, :John D. Anderson, J.R., غ ; *Computational Fluid Dynamics: The Basics with Applications*, : John D. Anderson, J.R.; 《 》, : 。

	Principles of Biomedical Engineering
	(Biomedical engineering, BME) ئۆ 、 、 、 نح 、 、 、 。 ڑ 、 、 ئۆ , 、 , 、 、 、 、 、 ئى , 。 , 、 、 、 、 , , 。 , ئۆ طح 、نح 、 、 , طح , نج , ئۆ نح 。
	Biomedical Engineering (BME) is an interdisciplinary subject, including physics, chemistry, biology, mathematics, and medicine. BME employs modern scientific and engineering technologies to study biological molecules, cells, organs, and living body, helping understanding life science, and solve clinical problems. This course is a required course for BME undergraduate, the goal of this course is to provide a broad view of BME field to students. Besides, fundamental

	knowledge introduction, the course also require students to perform group work to explore challenging medical issues based on self-study mechanism.
	、 、 ئى 。 、 、 、 、 ڑ 、 、 、 , طد نح 、 。 1. 、 (1) 2. يى 、 (1) 3. 、 (I)(2) 4. 、 (II)(2) 5. ڑ (I)(2) 6. ڑ (II)(2) 7. ڑ (2) 8. 、 (2) 9. (2) 10. 、 ھ (I)(2) 11. 、 ھ (II)(2) 12. ( )(2) 13. يى (MEMS) (2) 14. (II)(2) 15. (III)(2) 16. (I)(2) 17. 、 (2)
	2/3 , نح طد 。 يخ طد ئۆ , 。 , 1/3 , يخ ئۆ 。 , 。
	يخ 20%, 30%, 50%。
	《 》, : 。

	Molecular Cell Biology

This course consists of four parts, including chemical and molecular foundation, genetics and molecular biology, cell structure and function, and cell growth and development. These four parts are highly associated with each other. The first part is composed of three chapters, which mainly talk the basic concepts and technology in life and chemim

	(3) ظ ه 、 نح غ (3) (4) : 1. , ئو , 。 2. 。
	يخ 。
	30%, 20%, 50%。
	Molecular Cell Biology, :Harvey F. Lodish & Arnold Berk。
	《 》, : ;《 》, : 。

	I
	Biomedical Engineering Design I
	, “ ”。 نح (problem-based learning, PBL) , ئو نح 。 ئو طح 、نح 、 نح , PBL , ئو , 、 ئو 。 , 、 طح 。 、 , , طح , ئو طح , نج 。 , طح ئو نج , نح 。
	This course is a required course for the undergraduate student of the department of biomedical engineering. Prerequisit courses include “Mechanism of biomedical Engineering”. This course is part of PBL series. During the course, students will be devided into several groups, each of the

- هم -	n group will work together to explore potential solutions to practical challenges or issues from BME industry or clinical hospitals. Students will learn independent study, teamwork, and leadership in this couse. The instructor will serve as a mentor, helping students to follow appropriate way to work.

	《 — 》, : 。

	II
	Biomedical Design II
	, I
	(problem-based learning, PBL) , 。 、 、 , PBL , , 、 , 、 。 、 , , , , 。

This course is a required course f

	。 1. （1 ） 2. （2 ） 3. 1 、 （3 ） 4. : ه （3 ） 5. , ; （3 ） 6. 、 （3 ） 7. : （3 ） : 8. 1 : 1 （3 ） 9. ع （3 ） 10. 2 、 （3 ） 11. : （3 ） 12. , ; （3 ） 13. 、 （3 ） 14. : （3 ） 15. 2 : 2 （3 ） 16. ع （3 ） 17.
	, , طد 。 يخ 、 、 , 。
	ئو 35%, 25%, / 15%, 10%, 15%。
	《 —— 》, 。

	Biomedical Signal Processing
	نح

	[illegible]
	The course includes an overview of the field of computers in medicine, including a historical review of the evolution of the technologies important to this field. Then we provide a traditional review of signal conversion techniques and digital signal acquisition, and also the principles of digital signal processing found in most texts on this subject. The intent is to get the students involved in the design process as quickly as possible with minimal reliance on proving the theorems that form the foundation of the techniques. Furthermore, we present some samples of digital signal processing techniques used in biomedical instruments. At last we give a summary of the emerging integrated circuit technologies for digital signal processing with a look to the trends in this field for the future.
	[illegible]

1 (9)

[illegible]

2 (3)

[illegible]

3 [illegible]

	7 ڑ (9) ڑ نح ڑ نح , IIR ڑ ,FIR ڑ 8 (6) 、 、 、 ڑ , ڑ نح
	یخ 70%, 15%、 15%。
	20%, 20%, 60%。
	《 》, : 。
	《 》, : 。

	( )
	Fundamentals of Materials Science(I)

نح نح , 、
طح ,
。
نح نح 。
《 نح 》(2006)
نح , ه ,
, نح 。 طح , نح
م 。 ,
, 、 、
、 ز 、 ه 、 ز 、 、
شد、 、 。
ه 、 شد、 、 、
ه , 。
, ,
نج, 。

g
m

experimental skills of materials science after learning this course.

The course uses "the fundamental of materials science" edited by Prof. Yongning Xu (published by high education publishing in 2006) as well as other ones from domestic and international text books as the main reference book. The teaching contents are focused on the basic concepts and principles, but also include some recent progress of materials science. The fundamental principles of metallic materials are the main teaching chain, which will be combined with iorganic and organic materials science, the general and common knowledge points of these three kinds of materials should be emphasized. We will systematically introduce the relationships and laws of the following contents, such as the structures of materials, the defects of crystals, crystallization and solidification, the phase structures and maps, the interfaces, the diffusion of solids, the ma

	1. 、 ; 、 、 ; 、 。 。 2. 。 、 1. (12) , , , , 2. (10) , , , , , 3. (14) , ( ) , , , , , , , 4. (8) , , 5. (14) , , , , , , , , , (p−T) , , , 6. (1) , ∩ , , , , , , , ,
	。
	25%, 25%, 50%。
	《 》, : 。 《 》, :

۸	، , نح نح ۰
	نح طح , نج ۰ نح

م ، ، ، ، ز ، ، ه ، ز ، ، ، شح ، ، ۰ ، نح ۰

:

(6)

1. ,2. ,3. ئۆ

(8)

1. ,2. ,3. ,4.

5. ,6.

ز (8)

1. ,2. ∩ ,3.

4. ,5. ,6. ئۆ

7. ئۆ ,8. ,9. غ

(8)

1. ( ) ,2.

3. شح ,4. –

5. ,6. شح

7. ,8.

نح (8)

1. ,2. – ,3.

4. ,5. ,6.

7. –Ostwald

ز (6)

1. ز - ڼ

	。 、 ; 、 。 2. يخ 。
	25%， 25%， 50%。
	《 نح 》， : 。
	《 نح 》， : ;《 نح 》， : ; *The Science and Engineering of Materials*， :Donald R. Askeland，et al。

	Safety and Protection of Laboratory
	, غ , ثو , بم 、 。 , بم 、 、 、 غ 、 بم 、 。
	This course introduces common laboratory safety accident and protection methods, including the dangerous factors of physics and chemistry, protection of dangerous chemical materials, microbiological and biochemical material safety, fire safety, security considerations of workplace, personal protective methods, accident process and first aid methods, etc.
	, مخ , , 。
	1 （2 ） 2 、 （2 ） 3 、 （2 ） 4 （2 ） 5 （2 ） 6 ڑ （2 ） 7 （2 ） 8 、 ھ、 、 （2 ）
	يخ 。

	r 。
oeaｒｓ, a	of n t a – n i l s 《 》, : ; *Laboratory Safety for Chemistry*, : Robert H. Hill。

in u u iu	Materials Science and Engineering Experiments a ie s a o b r dr
	“ ” , , 、 、 、 、 ڑ 。 ز , ڑ 、 ڑ 、 ڑ 、 , 、 8 。

h t as e ia

Materials science and engineering experiments is a basic experimental course. The m content focus on the new materials and new technology in the fields of metal materials, functional ceramics, semiconductor materials, polymer materials, nano-materials, nano-devices and material characterization. Combining the development of material science an a ng e r re asd r r m n e i ed

K

Ọ৪

h

T¢

	[illegible]
	8 [illegible] 4 [illegible] 25%; [illegible] 75%; [illegible]
	[illegible] 20%, 80%, 10%。
	《[illegible]》, [illegible]。

	Materials Chemistry
	[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	Materials Chemistry addresses chemistry – based materials from structure, preparation vs. property treatment, providing a suitable breadth and depth coverage of the rapidly evolving materials field in a concise format. This course is a foundation course for the second year undergraduates with the Materials Science and Engineering major and an elective course for the first year graduates from various material subjects. It includes the basic knowledge and principles of the materials chemistry, as well as the developments of new functional materials.	[illegible]

[illegible]

1 (2)

1. ,2. ,3.

4. ,5.

2 (5)

1. ,2. ,3.

4. ,5.

3 (5)

1. ,2. ,3.

4. ,5. ,6.

4 (2)

1. — ∞

	1. ,2. ,3. ,4. شد 5. ,6. ,7. 7 (4) 1. ,2. ,3. 4. ,5. 8 (4) 1. ,2. ,3. 4. ,5. 9 (4) 1. ,2. ,3. نح 4. مخه ,5. ظ يى ئؤ 10 (4) 1. ,2. ,3. 4. 11 (4) 1. ,2. 3. ,4. 12 طمي (4) 1. طمي ,2. طمي ,3.
	يخ , ○

	ys , , , PID , , , Nyquist , 。 ڑ MATLAB。

Feedback control theory is one of the most important parts in information theory and has numerous practical applications in various engineering topics, e.g. aerospace. The course will introduce fundamentals of feedback control system performance and design methods. The covered materials mainly include the advantages and characteristics of closed-loop syste, time domain and frequency domain response and performance, stability, root locus for SISI, Nyquist creterion, and frequency design methods. In the end of the couse, modern control methods, such as state space and nonlinear control methods will be briefly discussed. Demos in MATLAB will be given extensively during the lectur

	Computational Material Science & Engineering
	,

	2)(يى) نح (+1) 6.1 ;6.2 ز يى ;6.3 Lennard-Jones More ;6.4 (2x2 +2x1) 7.1 ;7.2 、Leapfrog ;7.3 ؤو * (3) 8.1 Gaussain09 VASP 8.2 Dmol3 CASTEP 8.3
	يخ :70%; :30%
	: 。 40%, 30%, 20%, يخ 10%。
	《 》, : , , 。
	《 》, : ; 《 》, : 。

	fluid dynamics applications in engineering, including introduction, hydrostatic, ideal fluid dynamics, viscous fluid dynamics, rotational flow and potential flow, principles of gas dynamics.
	1. 2. 3.
	（1） （3） （4） （4） （2）： （6） N-S （6）

；。

（4）：、。

、（4）

；；

。

、（6）

；、；

、。；

（6）

；；

；、，；；

；。

（6）：；；；。

、（6）

；；

；；

، طمي ، ، طمي جد

	:(1) ئى ئى , , , , 。(2) , , 。(3) , غ 、 。 , نح 。(4) , , 。 、 、 。 , غ , نج نح غ , 。 。
	(2) (4) (4) ظ (5) (5) (6) (3) 、 、 (4) 、 、 (4) (2) (6) (2) (4) ظ (2) نح 、 (2)
	يخ
	、 , 。 : :30%; :60%; :10%。
	《 》, : , , , , ; 《 ( )》, : , , 。
	《نح (、)(ظ)》, : , , , طم ; 《 (、)》, :R. T. 、R. N. ; *Organic Chemistry*, :L. G. Wade, Jr。

	Human Anatomy
	ڑ ئۆ , ، ، ، : ۔ ، ، ( ) ، ، ڑ ۔ ، ، (18) (18) , , ئۆ , , , ھ ، یی ، ، ۔ , ۔
	The teaching of Human Anatomy or Systematic Anatomy courses is very important for the clinical doctors and one of the cornerstones of a doctor´s medical education. Lectures for systematic anatomy (18 hours) are conducted by professors or associate professors of the department. The main purpose of the lectures is to introduce the basic theory and general introduction of the structure of human body to students system by system. It also provides guidance for the study in small classes. Small classes teaching for systematic anatomy (18 hours) is demonstrated by associate professors and lecturers of the department. Students are divided into small groups with 8 students per group, 2 to 3 groups per room. Specimen, pots and models are provided systematically. Students study the structure of the organs with the help from demonstrator and books, as well as multi-media pathways.
	, , ۔ نح , نح نح ۔ , , ۔

(3 —

	（1 ， / =0.5/0.5） （0.5 ， =0.5） ڑ（1 ， / =0.5/0.5） ڑ（1 ， / =0.5/0.5） ظ （0.5 ， =0.5）
	， ۆ ， ， ， 。
	0%～20%， 20%～30%， 60%～70%。
	《 （ ظ ）》， ： ， ： 。
	Gray´s Anatomy， ：Sunsan Standring， ：ELSEVIER。

	Physiology
	， ز ， ， ز 。
	Through theoretical study, students can master the basic theory of the occurrence principle and regulation mechanism of various life activities of normal human body, understand the development of modern physiology, and lay the foundation for further study of pathology and clinical courses.
	， ز ， ， ز 。
	1 ز 4 2 ظ 7 5 4 5

	7 5

1、 。

	MOSFET-in circuits, and appreciate the practical significance of the systems developed in the course. Through the analysis and design of common electronic devices, analog circuits and systems, students will be able to acquire basic knowledge, basic theory and basic skills in alog electronic technology, laying a solid foundation for in-depth study and application of electronic technology.
	, : 1. 。 。 2. 。 3. 。 4. 。 5. 。 6. 。 7. 。

	1. (3)
	、 ;
	, 、 。
	(1)
	(2) : , ,
	(3) : 、 、 、 、
	(4) : 、 、
	(5) Multisim
	2. (3)
	  : ; 、
	。
	(1) KCL、KVL
	(2)
	(3)
	3. (4)
	  , ,
	。
	(1)
	(2)
	(3)
	(4)
	(5)
	(6)

4. （3 ）

RC、RL 、 。

（1）RC

（2）RL

（3）

5. （3 ）

， 。

（1）RLC

（2）

（3）

6. ： （2 ）

。

（1）

（2） ھ

7. ڑ（2 ）

、 、 ڑ， ڑ غ 。

8. （4 ）

（1） ： ہم、

（2）MOSFET یی

（3）

（4）ھ

（5）

（6）ھ

9. نح （8 ）

MOSFET نح 、 ڑ یی 、

ڑ 。

（1） یی

（2） ： 、 、 、

（3） ھ：

（4）

10. ڑ ڑ（4 ）

（1） 、

（2）A ڑ

（3）B ڑ（ ）

（4）C D ڑ

11. ڑ（8 ）

ڑ ڑ یی ڑ ， ڑ

。

（1） ڑ ڑ

	(2) (3) (4) (5) 12. (4) (1) 、 (2) ド (3) (4) 13. ド(2) ド , 、 。 14. 、 (4) (1) RMS-DC ド (2) (3) (4)
	ヒ , 。
	20%+ 30%+ 50%。 。
	《 ヒ 》, : (Agarwal, A.)。
	《 ヒ : 》, : (Floyd, T. L.), (Buchla, D. M.); 《 》, : 。

	Digital Circuit Technology
	, ,
	, ヒ 。 ヒ 、 ヒ 、 、 、 、 、 。 ヒ 、 , ヒ 、 。

7				
8				
9	III			
10	（ ）			
				（ ）
11	（ ）			
				（ ）
12				
				（ ）
13	（A）			
				（ ）
				（ ）
				（ ）
14	（B）			
				（ ）
				（ ）
				（ ）
15	（A）			
				（ ）
				（ ）
				（ ）

16	（B）			
				（　　）
				（　　）
				（　　）
17				
				（　　）
				（　　）
				（　　）
18				
				（　　）
				（　　）
				（　　）
19	（A）			
				（　　）
				（　　）
				（　　）
20	（B）			
				（　　）
				（　　）
				（　　）
21	（A）			
				（　　）
				（　　）
				（　　）

22	（B）			
				（　　）
				（　　）
				（　　）
23				
				（　　）
				（　　）
				（　　）
24				
				（　　）
25				
				（　　）
26	（I）			
				（　　）
27	（II）			
				（　　）
28				
				（　　）
29	（A）			
				（　　）
30	（B）			
				（　　）
31				（　　）
				（　　）
32				（　　）
				（　　）
33				（　　）
				（　　）

34	I ( )			( )
				( )
35	II ( )			( )
36				( )
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
				( )
				( )
				( )
44	( )			( )
45	( )			( )
46				( )
47				( )

48 ( )

50				
51				
52	( )			

58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				

67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				
77				
78				
79				
80				

81				
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88	1			
89	2			
90	3			
91				
92				
93				
94				
95				
96				
97	( )			
98	( )			
99	( )			
100	( )			
101				
102				
103				
104				
105				
106				

107				
108				
109				
110				
111				
112				
113				
114				
115				
				( )
116				
117				
118				
119				
120				( )
121				( )
122				( )
123				
				( )
124				( )
125				( )
126				
127				
128				
129				
130				( )
131				( )
132				( )
133				
134				
135	GIS			
136	GIS			

137				
138				
139				
140				
141				
142				
143				
144				
145				
146				
147				
148				
149				
150	（ ）			
151	（ ）			
152				
153				
154				
				（ ）
155				
156				
157				
158				
159	（ ）			（ ）

160				
				（ ）
161				（ ）
162				（ ）
163				
164				
				（ ）
165				（ ）
166	（ ）			
				（ ）
167				
168				
				（ ）
169				
170				
171				
172				
173	（ ）			
174	（ ）			
175				
176				
177				
178	1			

[redacted]

179				
180				
181				
182				
183				
184				
185				
186				
187				
188				
189	( )			
	( )			
190	( )			
191	)			
192	( )			
193				
				( )
194				
195				

197				
				( )
198				
199				
200				
201				
202				
203				
204				
				( )
				( )

205

221				
222				
223				
224				( )
				( )
225	( )			( )
				( )
226	( )			( )
				( )
227	(A)			( )
				( )
228	(B)			( )
				( )
229				( )
				( )
230	(A)			( )
				( )
231	(B)			( )
				( )
232	(A)			( )
				( )
233	(B)			( )
				( )
234	(A)			( )
				( )
235	(B)			( )
				( )
236				( )
				( )
237	( )			( )
				( )
238	(A) I			( )

239	(A) II			( )
240	B			( )
241				( )
242				( )
243				( )
244				( )
245	(B)			( )
246	(B)			( )
247				( )
248				
249	(1)			
250	(2)			
251				
252				
253				
254				
255				
256				
257				
258				

259 ร

260				
				( )
				( )
				( )
261	(I)			( )
				( )
				( )
262				
				( )
				( )

263

271	（　　）			
272				
273	（　　）			
274				
275	（B）			
276	B			
277				
278				
	+			
279				
280				
281	（A）			（　　）
				（　　）
				（　　）
282				
283	（			
	）			
284	（　　）			
285				

286				
				（　　）
				（　　）
287				
				（　　）
288	（I）			（　　）
				（　　）
				（　　）
289	（II）			（　　）
				（　　）
				（　　）
290				（　　）
291				
292	（　　）			
293	（　　）			
294				（　　）
				（　　）
295				（　　）
296				
				（　　）
				（　　）
297				
				（　　）
				（　　）

298				
				( )
				( )
				( )
299				
				( )
				( )
				( )
300				
301				
302	、			
303				

310				
311				
	（ ）			
312				
	（ ）			
313				
314	（B）			
315	（B）			
316	B			
317	B			
318				
319	（ ）			
320	3			
321				
				（ ）
322	B			
323				
				（ ）
324	B			
325				
				（ ）

326				
				( )
327	( )			
328	( )			
329	( )			
330	( )			
331				
332				
333				
				( )
334				( )
335				( )
336				
337				( )
338				( )
339				( )
340				
341				
342				
343				
344				
345				

346				

347

374				
375				
376				
377				
378				
379				
380				
381	（B）			
382				
383				
384				
385				
386				
387				
388				
389				
390				
391				
392				
393				
394				

395				
396	（ ）			
397	（ ）			
398				
399				
400				
401				
402				
403				
404				
405				
406				
407				
408				
409				
410				
411				
412	I			
413	II			
414				
415				
416				
417	B			
418				
419				
420				
421				
422				
423				

424	（I）			
425				
426				
427	（ ）			
428				（ ）
429				（ ）
430				（ ）
431				（ ）
432				（ ）