



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

مشخصات کلی، برنامه و سر فصل دروس

دوره کارشناسی رشته زیست شناسی  
سلولی و مولکولی گرایش زیست فناوری

گروه علوم پایه

مصوب ششصد و ششمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۱۳۸۵/۹/۱۱



بسم الله الرحمن الرحيم

## برنامه آموزشی دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و ملکولی گرایش زیست فناوری

گروه: علوم پایه

کمیته تخصصی: زیست شناسی

رشته: زیست شناسی سلولی و ملکولی

گرایش: زیست فناوری

دوره: کارشناسی

کد رشته:

شورای عالی برنامه ریزی در ششصد و ششمین جلسه مورخ ۱۳۸۵/۹/۱۱ بر اساس طرح دوره کارشناسی که توسط گروه علوم پایه تهیه شده و به تایید رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرده و مقرر می دارد:

**ماده ۱)** برنامه آموزشی دوره کارشناسی سلولی و ملکولی گرایش زیست فناوری از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و موسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجرا است.

**الف:** دانشگاهها و موسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می شوند.

**ب:** موسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس قوانین تاسیس می شوند و بنا بر این تابع مصوبات شورای گسترش آموزش می باشند.

**ج:** موسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

**ماده ۲)** این برنامه از تاریخ ۸۵/۹/۱۱ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند لازم الاجرا است. و برنامه آموزشی دوره کارشناسی بیوتکنولوژی با چهار گرایش گیاهی، صنعت، جانوری و پزشکی جلسه ۳۳۷ فوق العاده سرپرستان مورخ ۸۰/۱۱/۲۸ شورای عالی برنامه ریزی منسوخ می گردد.

رای صادره ششصد و ششمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۸۵/۹/۱۱  
درخصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و ملکولی گرایش  
زیست فناوری

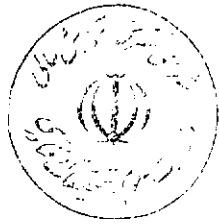
(۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و ملکولی  
گرایش زیست فناوری که از طرف گروه علوم پایه پیشنهاد شده بود، با  
اکثریت آراء به تصویب رسید.  
(۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است.

رای صادره ششصد و ششمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۸۵/۹/۱۱ در مورد برنامه  
آموزشی دوره کارشناسی زیست شناسی سلولی و ملکولی گرایش زیست فناوری صحیح است و  
به مورد اجرا گذاشته شود.

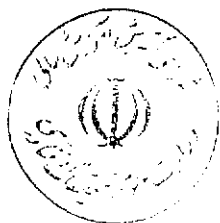
دکتر محمد مهدی زاهدی  
وزیر علوم، تحقیقات و فناوری



دکتر رجایی پور  
دبیر شورای گسترش و برنامه ریزی



سر فصل دروس دوره  
کارشناسی رشته زیست  
شناسی سلولی و ملکولی  
گرایش زیست فناوری  
(بیوتکنولوژی)



## فصل اول

مشخصات کلی برنامه آموزشی  
دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و  
مoleکولی گرایش زیست فناوری (بیوتکنولوژی)



## مقدمه :

در تحقق اهداف مبنی بر تربیت کارشناسان متعهد و متخصص در زمینه های مختلف علوم پایه که در جهت رسیدن به خودکفایی، مورد نیاز جمهوری اسلامی ایران می باشند، طرح دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و ملکولی گرایش زیست فناوری (بیوتکنولوژی) توسط عده ای از استادان و متخصصان این رشته در چهارچوب مصوبات و اهداف کلی شورایعالی برنامه ریزی تهیه شده است.

مشفصات کلی برنامه دروس این رشته به شرح زیر است.

## ۱ - تعریف و هدف :

دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و ملکولی گرایش زیست فناوری (بیوتکنولوژی) از دوره های علوم پایه در نظام آموزش عالی است که هدف آنها تربیت کارشناسان متعهد و متخصص می باشد. به نحوی که از مفاهیم کلی و اساسی زیست فناوری (بیوتکنولوژی) آگاهی کافی داشته، جنبه های نظری و کاربردی مختلف آن را بشناسند و بتوانند نیاز مراکز آموزشی، پژوهشی، تولیدی و خدماتی به کارشناسان لازم در زمینه های مذکور را برطرف نمایند. اهداف اصلی این دوره شامل موارد ذیل می باشد :

- ۱-۱ - تعمیق مبانی علم بیوتکنولوژی به عنوان یک رشته فراگیر و پراحمیت در آینده بشری
- ۱-۲ - تعلیم و تربیت نیروی متخصص برای صنایع کشور.
- ۱-۳ - تامین کارشناسان مجرب برای مراکز آموزشی و پژوهشی.
- ۱-۴ - تربیت کارشناسان میز و متجانس جهت ادامه تحصیل در مقاطع بالاتر بیوتکنولوژی
- ۱-۵ - ترویج و توسعه علم بیوتکنولوژی در زمینه های کشاورزی، صنعت، نفت، رسانه های گروهی و معادن.

## ۲ - طول دوره و شکل نظام

طول رسمی دوره ۵/۳ سال تحصیلی و کلیه دروس آن در ۷ نیمسال برنامه ریزی شده است. طول هر نیمسال ۱۷ هفته بوده و هر واحد به صورت نظری به مدت ۱۷ ساعت و به صورت عملی به مدت ۳۴ ساعت تدریس می گردد و نظام آموزشی آن مطابق آئین نامه مصوب شورایعالی برنامه ریزی است.



### ۳ - گرایشها :

گرایش زیست فناوری (بیوتکنولوژی) یکی از گرایشهای رشته زیست شناسی سلولی و ملکولی می باشد که به فهرست برنامه قبلی مصوبه دویست و هفتاد و نهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۷۳/۴/۱۲ اضافه می شود.

### ۴ - واحدهای درسی :

جمع کل واحدهای درسی دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و ملکولی گرایش زیست فناوری (بیوتکنولوژی) ۱۳۶ واحد و به شرح زیر است :

- ۱ - ۴ - درس عمومی (مطابق سرفصل رشته زیست شناسی سلولی ملکولی) ----- ۲۱ واحد
- ۲ - ۴ - درس پایه (مطابق سرفصل رشته زیست شناسی سلولی ملکولی) ----- ۲۲ واحد
- ۳ - ۴ - درس تخصصی مشترک (مطابق سرفصل رشته زیست شناسی سلولی ملکولی) -- ۷۶ واحد
- ۴-۴ - درس انتخابی الزامی ----- ۱۷ واحد

### ۵ - نحوه اجرا :

- ۱ - ۵ - هر دانشگاه یا موسسه آموزش عالی بسته به امکانات خود و توافق وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می تواند مجری باشد .
- ۲ - ۵ - گروه های آموزشی می توانند در صورت داشتن شرایط زیر مجری دوره کارشناسی گرایش زیست فناوری (بیوتکنولوژی) باشند :
- الف - حداقل ۵ عضو هیات علمی داشته . از بین آنها ۳ نفر دارای درجه دکتری با تخصصهای مختلف در رشته مورد نظر باشند.
- ب - اعضای هیات علمی گروه بتوانند حداقل ۷۵٪ درس تخصصی را ارائه نمایند .
- ۳ - ۵ - رشته موجود در هر گروه آموزشی مجری باید در دفترچه های راهنمای آزمون ورودی به دقت منعکس گردد تا داوطلبان ورود به رشته با اطلاع کافی رشته ، گرایشهای مورد علاقه خود را انتخاب نمایند .
- ۴ - ۵ - عنوان رشته قید شده در صورت وجود در داخل پرنتر مشخص خواهد شد .
- ۵ - ۵ - تغییر در رشته تمصیلی دانشجوی در ضمن ادامه تمصیل تنها با گرایشهای رشته زیست شناسی محل تمصیل مجری آن گرایشها باشد و با داشتن شرایط زیر امکان پذیر است :

الف - داشتن حداقل (تبه لازم) برای ورود به گرایش مورد تقاضا در آزمون ورودی سراسری در سال  
گزینش دانشجو.



ب - موافقت شورای گروه آموزشی مربوطه

پ - عدم افزایش حداکثر زمان مجاز تمصیل دانشجو

۴- ۵ - برای دانشجویانی که از آغاز سال تمصیلی ۸۵ - ۸۴ یا بعد از آن تمصیل خود را در رشته زیست شناسی سلولی و ملکولی گرایش زیست فناوری (بیوتکنولوژی) آغاز می کند این برنامه قابل اجراست.

فهرست دروس انتخابی الزامی دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و  
ملکولی گرایش زیست فناوری (بیوتکنولوژی)

ردیف	نام درس	تعداد واحد	پیشنیاز	ساعت		
				جمع	نظری	عملی
۱	مبانی بیوانفورماتیک	۳	آمار حیاتی	۶۴	۳۲	۳۲
۲	مبانی مهندسی ژنتیک	۳	ژنتیک ۲	۴۸	۴۸	-
۳	بیوتکنولوژی ملکولی	۳	مبانی مهندسی ژنتیک	۴۸	۴۸	-
۴	بیوتکنولوژی گیاهی	۲	ترم ۵ و بعد	۳۲	۳۲	-
۵	بیوتکنولوژی جانوری	۲	ترم ۵ و بعد	۳۲	۳۲	-
۶	بیوتکنولوژی میکروبی	۲	میکروبیولوژی ۲	۳۲	۳۲	-
۷	آزمایشگاه بیوتکنولوژی	۲	آزمیکروبیولوژی ۲	۶۴	-	۶۴
	جمع	۱۷		۳۲۰	۲۲۴	۹۶



# مبانی بیوانفورماتیک



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری-عملی

پیشنیاز: آمار حیاتی

سرفصل درس:

آمار حیاتی: احتمالات، احتمالات شرطی، متغیرهای تصادفی، محتملها، توزیع مخصوص، تخمین، توزیع نمونه، آزمون فرضیه، خطا

Biostatistics: Probabilities, Conditional probability, Random variables, Expectation, Special distributions, Estimation, Sampling distributions, Hypotheses testing, Regression, error propagation.

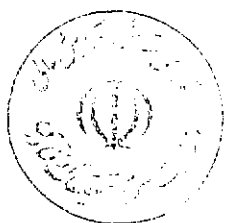
برنامه ریزی در زبان سطح بالا، الگوریتم، پseudوکد ها، مثالهایی از شیمی، زیست شناسی و آنالیز عددی

Programming in a high-level language: algorithms, pseudocodes, examples from chemistry, biology and numerical analysis.

## منابع:

- 1- Probability and Statistics, Morris H. DeGroot, Mark J. Schervish 3rd Edition, 2002
- 2- Fundamentals of Computers. By V. Rajaraman; Prentice-Hall India Private limited, 1996.
- 3- Numerical methods for engineers. C. Chapra & R.P.Canale. Tata McGraw-Hill Edition, 2002.
- 4- Bioinformatics and molecular evolution. Paul G. Higgs and Teresa K. Attwood Blackwell publishing., 2005.

# مبانی مهندسی ژنتیک



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ژنتیک ۲

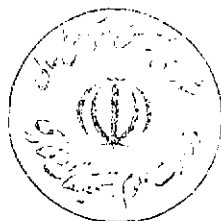
سرفصل درس:

دستکاری ژن - روشهای اصلی در مهندسی ژنتیک - برش و اتصال ملکولهای DNA - بیولوژی وکتورهای پلاسمید و فاز - وکتورهای کاسمیدها (Cosmids)، پلاسمید و فاز - استراتژی های کلونینگ - سکانسینگ و مرناژنز - کلونینگ در باکتریها - کلونینگ در *Saccharomyces Cerevisiae* و سایر قارچها - انتقال ژن به سلولهای جانوری - انتقال ژن به سلولهای گیاهی - تکنولوژی ترانسژنیک - کاربرد تکنولوژی DNA نو ترکیب مهندسی متابولیک برای تولید انبوه متابولیتها: کلون و بیان نسرودن ژنهای هترولوگ، تغییر جهت دادن جریان متابولیکی، محدودیتها در مهندسی متابولیک

منابع:

- 1- Principles of Gene Manipulation 6e. By: Sandy Primrose, Richard Twyman and Bob Old. Blackwell publishing, 2002.
- 2- Genetic Engineering: Science and Ethics on the New Frontier. Micheal Boylan, Marymount University, Arlington, Virginia Kevin Brown, National Institute of Health. Publisher: Prentice Hall Copyright: 2002
- 3- Essentials of Genetics: 6/e. By William Klug and Michael Cummings. Prentice Hall, 2007.
- 4- Engineering the Genetic Code: Expanding the Amino Acid Repertoire for the Design of Novel Proteins. by Nediljko Budisa Wiley, 2005.

# بیوتکنولوژی ملکولی



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ژنتیک ۲

سرفصل درس:

مقدمه: اصول تکنولوژی DNA، نو ترکیب، ساختار و عملکرد ماکرومولکولهای زیستی،

معرفی ژن: ذخیره اطلاعات، همانند سازی، انواع جهش

ابزار ملکولی برای مطالعه ژنها و فعالیت آنها: جداسازی های ملکولی، PCR، کروماتوگرافی و

الکتروفورز اسیدهای نوکلئیک، سکاسینگ DNA، نشانگرها، هیبریدیزاسیون اسید نوکلئیک، سنجش سرعت

نسخه برداری در In Vivo، تاک اوت (Knock out).

مهندسی پروتئین

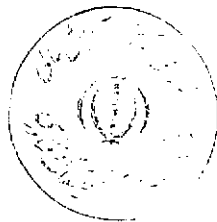
بیولوژی ملکولی یوکاریوتها

خصوصیات پلاسمیدها و ترانسپوزونها

منابع:

- 1- An Introduction to Molecular Biotechnology: Molecular Fundamentals, Methods and Applications in Modern Biotechnology by Michael Wink (Editor) Wiley publishing, 2006.
- 2- Biotechnology Explorations: Applying the Fundamentals. Edited by: Judith A Scheppler, Patricia E Cassin and Rosa M Gambier, ISBN: 9781555811785, Blackwell publishing, 2000.
- 3- Molecular Biotechnology. Second Edition Paperback, ISBN: 9780632030538, Blackwell publishing, 1991.
- 4- Biomacromolecules: Introduction to Structure, Function and Informatics by C. Stan Tsai. Wiley, 2006.

# بیوتکنولوژی گیاهی



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ترم ۵ و بعد

## سرفصل درس:

کشت سلول و بافت گیاهی: محیط های کشت و کشت سلول، کشت بافت، تولید و کاربرد هاپلوئیدها، کشت پروتوپلاست، هیبریدیزاسیون سوماتیک (Somatic) روشهای انتقال ژن در گیاهان: سلولهای هدف در ترانسفورماسیون، وکتور ها در انتقال ژن (بر اساس پلاسמיד های  $Ti$  و  $Ri$ ، پلاسמיד های واسطه و کمکی، ویروسها به عنوان وکتور)، روشهای انتقال ژن با استفاده از *Agrobacterium*: نشانگرها گیاهان ترانسژنیک: گیاهان ترانسژنیک برای بهینه سازی محصولات (تک لپه ای و دو لپه ای ها مانند ذرت، برنج، گندم و غیره)، مقاومت در برابر علف کشها و حشره کشها، ویروس و سایر بیماریها، گیاهان ترانسژنیک برای مطالعه بیان ژن. نقشه های ملکولی ژنوم های گیاهی: نقشه های ژنتیکی RFLP، نقشه های سیتوژنتیکی RFLP، نقشه های فیزیکی با استفاده از هیبریدیزاسیون *in situ* (ISH)، نقشه های ملکونی در مخمر ها و سایر قارچها.

## منابع:

- 1- Medicinal Plant Biotechnology: From Basic Research to Industrial Applications by Oliver Kayser (Editor), Wim J. Quax (Editor) Wiley publishers, 2006.
- 2- Plant Biotechnology: Current and Future Applications of Genetically Modified Crops by Nigel Halford (Editor) Wiley publishers, 2006.
- 3- Plant Biotechnology A Practical Approach H. S. Chawla Science Publishers, 2003.

# بیوتکنولوژی جانوری



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ترم ۵ و بعد

## سرفصل درس :

کشت سلول و بافت جانوری: امکانات آزمایشگاهی، محیط های کشت و روشها، کشت اولیه، لایه های

سلولی و کلونینگ، کشت بافت و اندام

لقاح خارج رحمی و انتقال جنین: لقاح این ویترو (IVF)، انتقال جنین (Embryo transfer- ET)

ایمونوتکنولوژی: سیستم ایمنی، آنتی بادیها، اینترفرونها و واکسینها، هیپریدوما و آنتی بادیهای مونوکلونال

نقشه های ملکولی ژنوم جانوری: مارکرهای ملکولی، نقشه های ژنتیکی با استفاده از مارکرهای ملکولی.

نقشه های سینورژنتیکی با استفاده از مارکرهای ملکولی

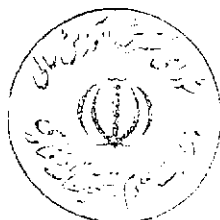
بیوتکنولوژی در پزشکی: واکسینها و کیت های تشخیصی و درمانی برای انسان و حیوان شامل زن درمانی و

پیوند مغز استخوان و پوست مصنوعی، مشاوره ژنتیکی، پزشکی قانونی

## منابع:

- 1- Anatomy, Histology, and Cell Biology By: Klein, Robert Enders, George C. McGraw-Hill, 2007.
- 2- Chemistry, Cell Biology and Genetics, Volume 1 By: Raven, Peter H. McGraw-Hill, 2008.
- 3- Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique. By: R. Ian Freshney Publisher: Wiley-Liss, 2005.
- 4- Cell Culture Technology for Pharmaceutical and Cell-Based Therapies (Biotechnology and Bioprocessing Series). By: Sadettin S. Ozturk, Wei-Shou Hu. Publisher: CRC, 2005.
- 5- Human Cell Culture, Volume II: Cancer Cell Lines, Part 2 (Human Cell Culture). By: J. R. Masters, B. Palsson. Publisher: Springer, 2006.

# بیوتکنولوژی میکروبی



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشیاز: میکروبیولوژی ۲

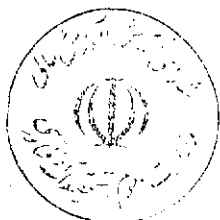
## سرفصل درس:

بیوتکنولوژی آنزیم: کاربرد آنزیمها، جداسازی و تخلیص، تثبیت، مهندسی آنزیم  
مهندسی پروتئین: مهندسی ماکرومولکولها، مهندسی پروتئین (استدلال، فرضیات، مراحل مهندسی، مدلها، روشها)، ایمونوتوکسینها، طراحی دارو  
کاربرد میکروارگانیسمها در صنعت و کشاورزی: جداسازی و کشت میکروارگانیسمها، تولید ترکیبات  
آلی با تخمیر میکروبی (اتانول، استون، بوتانول، گلوکونیک اسید و غیره)، تولید میکروبی آنزیمها (آلفا آمیلاز،  
پروتئاز و لیاز)، تولید میکروبی آنتی بادیها، ترانسفورماسیون میکروبی، پروتئینهای تک سلولی (Single  
Cell Proteins)، کاربرد در فاضلاب، صنعت کاغذ، بیوهدروماتالورژی، کودهای بیولوژیکی، حشره  
کشهای بیولوژیکی، کاربردهای میکروارگانیسمهای مهندسی ژنتیکی شده.

## منابع:

- 1- Handbook of Microalgal Culture Edited by: Amos Richmond, Blackwell publishing, 2004.
- 2- Microbial Fundamentals of Biotechnology by Volkmar Braun, Friedrich Götz, Collaborative Research Centres Blackwell publishing, 2002.
- 3- Microbial Biotechnology By: A. R. Alagawadi. Publisher: Alpha Science Intl Ltd., 2006.
- 4- Microbial Biotechnology: Principles And Applications. By: Lee Yuan Kun. Publisher: World Scientific Publishing Company, 2006.
- 5- Microbial Biotechnology: Fundamentals of Applied Microbiology. By: Alexander Glazer, Hiroshi Nikaïdo. Publisher: Cambridge University Press, 2007.

# آزمایشگاه بیوتکنولوژی



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: آزمون میکروبیولوژی ۲

سرفصل درس:

انتخاب، نگهداری و بهینه سازی میکروارگانیسمها با استفاده از ژنتیک سنتی و نو ترکیبی  
تأثیر الگوهای عملیاتی (operational patterns) بر کشت batch و continuous

استرلیزاسیون هوا و محیط

کلون کردن DNA

Southern Blotting

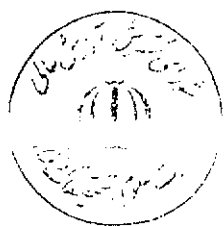
انتقال ژن

برداشت (harvesting)، تخلیص و استاندارد کردن محصولات

اصول فرآورده‌ها در تولیدات شیمیایی، دارویی و غذایی

منابع:

- 1- Biotechnology Explorations: Applying the Fundamentals. Edited by: Judith A Scheppler, Patricia E Cassin and Rosa M Gambier, ISBN: 9781555811785, Blackwell publishing, 2000.
- 2- Molecular Cloning: A Laboratory Manual (3-Volume Set) by Joseph Sambrook, David W. Russell. Publisher: Cold Spring Harbor Laboratory Press; 3rd Labmn edition, 2001.
- 3- Basic Laboratory Methods for Biotechnology (Spiral-bound) by Lisa A. Seidman, Cynthia J. Moore, Cynthia Moore Publisher: Prentice Hall; 1st edition, 2000.
- 4- Microbiology Experiments. By: Kleyn, John Bicknell, Mary. McGraw-Hill Science, 2007.



سر فصل دروس دوره  
کارشناسی رشته زیست  
شناسی سلولی و ملکولی  
گرایش زیست فناوری  
(بیوتکنولوژی)





جمهوری اسلامی ایران  
وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
شورای عالی برنامه ریزی

مشخصات کلی، برنامه آموزشی و  
دوره کارشناسی زیست شناسی در دوره  
زیست شناسی و زیست شناسی سلولی و ملکولی



گروه علوم پایه

مصوب دویست و هفتاد و نهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ: ۱۳۷۳/۴/۱۲

بسم الله الرحمن الرحيم



برنامه آموزشی  
دوره کارشناسی زیست شناسی

گروه : علوم پایه

کمیته تخصصی : زیست شناسی

رشته : (۱) زیست شناسی (۲) زیست شناسی گرایش های : عمومی دبیری، علوم گیاهی، علوم جانوری  
سلولی و ملکولی در رشته زیست شناسی میکروبیولوژی، علوم  
دوره : کارشناسی کدرشته : سلولی و ملکولی، ژنتیک، بیوشیمی، بیوفیزیک، رشته  
سلولی و ملکولی

شورای عالی برنامه ریزی در دیست و هفتاد و نهمین جلسه مورخ

۷۳/۴/۱۲ براساس طرح دوره کارشناسی زیست شناسی که توسط کمیته

تخصصی برنامه ریزی زیست شناسی گروه علوم پایه شورای عالی برنامه ریزی تهیه شده و به تأیید این گروه رسیده است ، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل ( مشخصات کلی ، برنامه و سرفصل دروس ) بشرح پیوست تصویب کرد و مقرر می دارد :

ماده (۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی زیست شناسی از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و موسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجرا است .

الف : دانشگاهها و موسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت فرهنگ و آموزش عالی اداره می شوند .

ب : موسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی و براساس قوانین ، تاسیس می شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی می باشند .

ج : موسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند .

ماده (۲) از تاریخ ۱۳۷۳/۴/۱۲ کلمه دوره‌های آموزشی و برنامه‌های مشابه مؤسسات در زمینه زیست‌شناسی در همه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مذکور در ماده ۱ منسوخ می‌شود و دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی یادشده مطابق مقررات می‌توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند .

ماده (۳) مشخصات کلی و برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی زیست‌شناسی در دو رشته زیست‌شناسی و زیست‌شناسی سلولی و ملکولی در سه فصل جهت اجرا به وزارت فرهنگ و آموزش عالی ابلاغ می‌شوند .

رای صادره دویست و هفتاد و نهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۳/۴/۱۲ در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی زیست‌شناسی

(۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی زیست‌شناسی در دو رشته زیست‌شناسی و زیست‌شناسی سلولی و ملکولی که از طرف گروه علوم پایه پیشنهاد شده بود با اکثریت آراء به تصویب رسید .  
(۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است .



رای صادره دویست و هفتاد و نهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۳/۴/۱۲ در مورد برنامه آموزش دوره کارشناسی زیست‌شناسی صحیح است است به‌مورد اجرا گذاشته شود .

دکتر سید محمد رضا هاشمی گلپایگانی

مورد تأیید است

وزیر فرهنگ و آموزش عالی

دکتر مهدی گلشنی  
سرپرست گروه علوم پایه

رونوشت : به معاونت آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی جهت اجرا ابلاغ می‌شود .

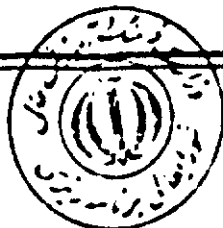
سید محمد کاظم نائینی  
ممبر شورای عالی برنامه ریزی



## فصل اول

مشخصات کلی برنامه آموزشی دوره کارشناسی در دورشته

زیست‌شناسی و زیست‌شناسی سلولی و مولکولی



## مقدمه :

در تحقق اهداف فرهنگی مبنی بر تربیت کارشناسان متعهد و متخصص در زمینه های مختلف علوم پایه که در جهت رسیدن به خودکفائی مورد نیاز جمهوری اسلامی ایران میباشند ، طرح دوره کارشناسی رشته های زیست شناسی و زیست شناسی سلولی و ملکولی توسط کمیته تخصصی زیست شناسی شورای عالی برنامه ریزی و با همکاری عده ای از استادان و متخصصان این رشته ها در چهار چوب مصوبات و اهداف کلی شورای عالی برنامه ریزی تهیه شده است .

مشخصات کلی و برنامه دروس این رشته ها به شرح زیر به تصویب شورای عالی برنامه ریزی رسیده است :

### ۱- تعریف و هدف :

دوره های کارشناسی رشته های زیست شناسی و زیست شناسی سلولی ، ملکولی از دوره های علوم پایه در نظام آموزش عالی است که هدف آنها تربیت کارشناسان متعهد و متخصص میباشد به نحوی که از مفاهیم کلی و اساسی زیست شناسی آگاهی کافی داشته ، جنبه های نظری و کاربردی مختلف آن را بشناسند و به علاوه با گذراندن دروس تخصصی در هر یک از گرایش های : علوم گیاهی ، علوم جانوری ، میکروبیولوژی ، علوم سلولی و ملکولی ، ژنتیک ، بیوشیمی ، بیوفیزیک ، زیست شناسی عمومی و زیست شناسی دبیری بتوانند نیاز مراکز آموزشی ، پژوهشی ، تولیدی و خدماتی به کارشناسان لازم در زمینه های مذکور را برطرف نمایند .

### ۲- طول دوره و شکل نظام

طول رسمی دوره ۲/۵ سال تحصیلی و کلیه دروس آن در ۷ ترم سال برنامه ریزی شده است . طول هر نیم سال ۱۷ هفته بوده و هر واحد به صورت نظری به مدت ۱۷ ساعت و بصورت عملی به مدت ۲۴ ساعت تدریس میگردد و نظام آموزشی آن مطابق آئین نامه مصوب شورای عالی برنامه ریزی است .

### ۳- گرایشها

دوره کارشناسی رشته زیست شناسی دارای چهار گرایش دبیری ، عمومی ، گیاهی و جانوری و دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و ملکولی دارای پنج گرایش ژنتیک ، میکروبیولوژی ، زیست شناسی سلولی و ملکولی ، بیوشیمی و بیوفیزیک می باشد .



## ۴- واحدهای درسی:

جمع کل واحدهای درسی دوره کارشناسی رشته‌های زیست‌شناسی و زیست‌شناسی

سلولی و ملکولی ۱۳۵ واحد و به شرح زیر است:

۴-۱- دروس عمومی ۲۵ واحد برای رشته‌های زیست‌شناسی و زیست‌شناسی سلولی و ملکولی

۴-۲- دروس پایه مشترک ۲۵ واحد برای رشته‌های زیست‌شناسی و ۲۲ واحد برای رشته‌های زیست‌شناسی

سلولی و ملکولی

۴-۳- دروس تخصصی مشترک ۶۹ واحد برای رشته‌های زیست‌شناسی و ۷۶ واحد برای رشته‌های زیست‌شناسی

سلولی و ملکولی

۴-۴- دروس تربیتی ۲۴ واحد برای گرایش دبیری

۴-۵- دروس تخصصی تکمیلی ۹ واحد برای گرایش‌های عمومی، علوم گیاهی، علوم جانوری

به این ترتیب جمع واحدهای درسی برای گرایش دبیری ۱۳۳ واحد و برای سایر گرایش‌ها ۱۱۸ واحد می‌شود. کلیه این گرایش‌ها تا سقف ۱۳۵ واحد (دبیری ۲ واحد، سایر گرایش‌ها ۱۷ واحد) دروس انتخابی خواهند داشت. تعیین این دروس طبق ضوابط موجود توسط دانشگاه‌ها انجام خواهد شد.

## ۵- نحوه اجرا:

نحوه اجرای دوره کارشناسی گرایش‌های زیست‌شناسی به شرح زیر است:

۱- هر دانشگاه یا موسسه آموزش عالی بسته به امکانات خود و توافق وزارت فرهنگ و آموزش عالی، می‌تواند مجری یک یا چند گرایش زیست‌شناسی باشد.

۲- دانشگاه‌هایی که در گذشته مجری یک یا چند رشته از رشته‌های قبلی زیست‌شناسی بوده‌اند می‌توانند مجری گرایش‌های هم‌نام رشته‌های قبلی خود باشند.

۳- گروه‌های آموزشی می‌توانند در صورت داشتن شرایط زیر مجری گرایش‌های جدید زیست‌شناسی باشند:

الف: حداقل ۵ عضو هیأت علمی داشته از بین آنها ۳ نفر دارای درجه دکتری با تخصص‌های مختلف در گرایش مورد نظر باشند.

ب: اعضای هیأت علمی گروه بتوانند حداقل ۷۵٪ دروس تخصصی مشترک را ارائه نمایند.

۴- اگر گرایش‌های موجود در هر گروه آموزشی مجری‌باید در دفترچه‌های راهنمای آزمون

ورودی به دقت منعکس گردد تا داوطلبان ورود به رشته‌های زیست‌شناسی با

اطلاع کافی گرایشهای مورد علاقه خود را اسحاق نماید .

۵۶ در مدرک تحصیلی دانشجویانی که با این برنامه فارغ التحصیل میشوند عنوان رتبه  
 ثبت شده عنوان گرایش در داخل براساس مشخص خواهد شد .

۵۷ تغییر گرایش تحصیلی دانشجوی درسی ادامه تحصیل تنها با گرایشهایی که دانشگاه  
 محل تحصیل مجری آن گرایشها باشد و با داشتن شرایط زیر امکان پذیر است :

الف : داشتن حداقل رتبه لازم برای ورود به گرایش موردتقاضا در آزمون ورودی  
 سراسری در سال گزینش دانشجو .

ب : موافقت شورای گروه آموزشی مربوطه

پ : عدم افزایش حداکثر زمان مجاز تحصیل دانشجو

۵۸ برای دانشجویانی که از آغاز سال تحصیلی ۷۴-۷۳ یا بعد از آن تحصیل خود را در  
 هریک از گرایشهای رشته های زیست شناسی آغاز میکنند این برنامه جایگزین  
 برنامه قبلی میگردد .



## فصل دوم

### برنامه

الف : تروس عمومی : فرهنگ ، معارف و عقاید اسلامی

"آگاهیهای عمومی"

برای تمام رشته های تحصیلی دوره های کارشناسی و کارشناسی ارشد پیوسته

ردیف	نام درس	واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۱	معارف اسلامی (۱)	۲	۲۴	-	۲۴
۲	معارف اسلامی (۲)	۲	۲۴	-	۲۴
۳	اخلاق و تربیت اسلامی	۲	۲۴	-	۲۴
۴	انقلاب اسلامی و ریشه های آن	۲	۲۴	-	۲۴
۵	تاریخ اسلام	۲	۲۴	-	۲۴
۶	متون اسلامی (آموزش زبان عربی)	۲	۲۴	-	۲۴
۷	فارسی *	۳	۵۱	-	۵۱
۸	زبان خارجی *	۳	۲۴	۲۴	۶۸
۹	تربیت بدنی (۱)	۱	-	۲۴	۲۴
۱۰	تربیت بدنی (۲)	۱	-	۲۴	۲۴
جمع		۲۰	۲۸۹	۱۰۲	۳۹۱

\* زبان فارسی و زبان خارجی الزاما باید در دو جلسه تدریس شود.





دروس پایه رشته زبانت شناسی


کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			مشترازمان
			جمع	نظری	عملی	
۱	ریاضی ۱	۲	۲۴	۲۴	-	-
۲	ریاضی ۲	۲	۲۴	۲۴	-	ریاضی ۱
۳	فیزیک	۴	۶۸	۶۸	-	-
۴	آزمایشگاه فیزیک	۱	۲۴	-	۲۴	-
۵	شیمی ۱	۳	۵۱	۵۱	-	-
۶	آزمایشگاه شیمی ۱	۱	۲۴	-	۲۴	-
۷	شیمی ۲	۲	۲۴	۲۴	-	شیمی ۱
۸	آزمایشگاه شیمی ۲	۱	۲۴	-	۲۴	-
۹	شیمی آلی	۳	۵۱	۵۱	-	-
۱۰	آزمایشگاه شیمی آلی	۱	۲۴	-	۲۴	-
جمع		۲۰	۴۰۸	۲۷۲	۱۳۶	



دروس تخصصی مشترک رشته زیست شناسی

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			ساختار و زمان ارائه در
			جمع	نظری	عملی	
۱	بیوشیمی	۳	۵۱	۵۱	-	شیمی آلی
۲	آزمایشگاه بیوشیمی	۱	۲۴	-	۲۴	-
۳	آمار زیستی	۲	۲۴	۲۴	-	ریاضی ۱ و ۲
۴	زیست شناسی سلولی و ملکولی	۴	۶۸	۶۸	-	بیوشیمی
۵	آزمایشگاه زیست شناسی سلولی و ملکولی	۱	۲۴	-	۲۴	-
۶	ژنتیک	۴	۶۸	۶۸	-	زیست شناسی سلولی و ملکولی و آمار زیستی
۷	آزمایشگاه ژنتیک	۱	۲۴	-	۲۴	-
۸	اکولوژی	۳	۵۱	۵۱	-	(نیمسال دوم و بعد)
۹	میکروبیولوژی عمومی	۳	۵۱	۵۱	-	نیمسال سوم و بعد
۱۰	آزمایشگاه میکروبیولوژی عمومی	۱	۲۴	-	۲۴	-
۱۱	تکامل	۲	۲۴	۲۴	-	ژنتیک
۱۲	تالوفیتها	۲	۲۴	۲۴	-	(نیمسال دوم و بعد)
۱۳	فیزیولوژی جانوری ۱	۳	۵۱	۵۱	-	بیوشیمی
۱۴	آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری ۱	۱	۲۴	-	۲۴	فیزیولوژی جانوری ۱
۱۵	فیزیولوژی جانوری ۲	۳	۵۱	۵۱	-	فیزیولوژی جانوری
۱۶	آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری ۲	۱	۲۴	-	۲۴	-
۱۷	فیزیولوژی جانوری ۳	۲	۲۴	۲۴	-	فیزیولوژی جانوری ۱
۱۸	بافت شناسی	۲	۲۴	۲۴	-	زیست شناسی سلولی و ملکولی
۱۹	آزمایشگاه بافت شناسی	۱	۲۴	-	۲۴	-
۲۰	جنین شناسی	۲	۲۴	۲۴	-	بافت شناسی
۲۱	آزمایشگاه جنین شناسی	۱	۲۴	-	۲۴	-
۲۲	جانور شناسی ۱	۳	۵۱	۵۱	-	نیمسال سوم و بعد

ادامه دروس تخصصی مشترک رشته زیست شناسی


کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			شماره امتحان
			جمع	نظری	عملی	
۲۳	آزمایشگاه جانورشناسی ۱	۱	۳۲	-	۳۲	-
۲۴	جانورشناسی ۲	۲	۳۴	۳۴	-	جانورشناسی ۱
۲۵	آزمایشگاه جانورشناسی ۲	۱	۳۴	-	۳۴	-
۲۶	تشریح و مرفولوژی گیاهی	۲	۳۴	۳۴	-	(نیمسال دوم و بعد)
۲۷	آزمایشگاه تشریح و مرفولوژی گیاهی	۱	۳۴	-	۳۴	-
۲۸	ریخت زایی و اندام زایی در گیاهان	۲	۳۴	۳۴	-	زیست شناسی سلولی و ملکولی
۲۹	سیستماتیک گیاهی ۱	۲	۳۴	۳۴	-	تشریح و مرفولوژی گیاهی
۳۰	آزمایشگاه سیستماتیک گیاهی (همراه با گردش علمی)	۱	۳۴	-	۳۴	-
۳۱	سیستماتیک گیاهی ۲	۲	۳۴	۳۴	-	سیستماتیک گیاهی
۳۲	آزمایشگاه سیستماتیک گیاهی ۲ (همراه با گردش علمی)	۱	۳۴	-	۳۴	-
۳۳	فیزیولوژی گیاهی ۱	۲	۳۴	۳۴	-	بیوشیمی
۳۴	آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی ۱	۱	۳۴	-	۳۴	-
۳۵	فیزیولوژی گیاهی ۲	۲	۳۴	۳۴	-	بیوشیمی
۳۶	آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی ۲	۱	۳۴	-	۳۴	-
۳۷	رشد و نمو گیاهی	۲	۳۴	۳۴	-	زیست شناسی سلولی و ملکولی
						
			۶۹	۱۲۲۸	۹۱۸	۵۱۰

دروس تخصصی مشترک بهین سه گرایش عمومی ، گیاهی و جانوری

کد درس	نام درس	تعداد			پیش نیازها
		واحد	جمع	نظری	عملی
۱	متون زیست شناسی (زبان تخصصی)	۲	۲۴	۲۴	-
۲	بیوفیزیک	۲	۲۴	۲۴	-
۳	ویروس شناسی	۲	۲۴	۲۴	-
۴	زیست شناسی پرتوی	۲	۲۴	۲۴	-
۵	اکولوژی عملی (همراه گردش علمی)	۱	۲۴	-	۲۴
جمع		۹	۱۷۰	۱۳۶	۳۴



فروس پایه رشته زیست شناسی سلولی و ملکولی


کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	راشه درس	
۱	ریاضی ۱	۳	۵۱	۵۱	-	-
۲	ریاضی ۲	۳	۵۱	۵۱	-	ریاضی ۱
۳	فیزیک ۱	۳	۵۱	۵۱	-	-
۴	آزمایشگاه فیزیک ۱	۱	۳۴	-	۳۴	-
۵	فیزیک ۲	۳	۵۱	۵۱	-	فیزیک ۱
۶	آزمایشگاه فیزیک ۲	۱	۳۴	-	۳۴	-
۷	شیمی ۱	۳	۵۱	۵۱	-	-
۸	آزمایشگاه شیمی ۱	۱	۳۴	-	۳۴	-
۹	شیمی ۲	۳	۵۱	۵۱	-	شیمی ۱
۱۰	آزمایشگاه شیمی ۲	۱	۳۴	-	۳۴	-
						
جمع		۲۲	۴۴۲	۳۵۶	۱۳۶	

فروس تخصصی مشترک رشته زیست شناسی سلولی و ملکولی

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیازها
			جمع	نظری	عملي	
۱	شیمی آلی ۱	۲	۲۴	۲۴	-	شیمی اوهمنیازبا
۲	آزمایشگاه شیمی آلی ۱	۱	۲۴	-	۲۴	-
۳	شیمی آلی ۲	۲	۲۴	۲۴	-	شیمی آلی ۱
۴	آزمایشگاه شیمی آلی ۲	۱	۲۴	-	۲۴	-
۵	بیوشیمی ۱	۳	۵۱	۵۱	-	شیمی آلی اوهمنیازبا
۶	آزمایشگاه بیوشیمی ۱	۱	۲۴	-	۲۴	شیمی آلی ۲
۷	بیوشیمی ۲	۳	۵۱	۵۱	-	بیوشیمی ۱
۸	آزمایشگاه بیوشیمی ۲	۱	۲۴	-	۲۴	همینا ز
۹	آمار زیستی	۲	۲۴	۲۴	-	ریاضی اوهمنیازبا
۱۰	زیست شناسی سلولی	۳	۵۱	۵۱	-	بیوشیمی و همینا ز
۱۱	آزمایشگاه زیست شناسی سلولی	۱	۲۴	-	۲۴	با بیوشیمی ۲
۱۲	زیست شناسی ملکولی	۲	۲۴	۲۴	-	زیست شناسی
۱۳	ژنتیک ۱	۳	۵۱	۵۱	-	سلولی با
۱۴	آزمایشگاه ژنتیک ۱	۱	۲۴	-	۲۴	زیست شناسی سلولی و آمار زیستی
۱۵	ژنتیک ۲	۳	۵۱	۵۱	-	ژنتیک ۱
۱۶	آزمایشگاه ژنتیک ۲	۱	۲۴	-	۲۴	-
۱۷	میکروبیولوژی ۱	۳	۵۱	۵۱	-	شیمی آلی ۲
۱۸	آزمایشگاه میکروبیولوژی ۱	۱	۲۴	-	۲۴	-
۱۹	میکروبیولوژی ۲	۳	۵۱	۵۱	-	میکروبیولوژی ۱
۲۰	آزمایشگاه میکروبیولوژی ۲	۱	۲۴	-	۲۴	-
۲۱	اکولوژی	۳	۵۱	۵۱	-	۱ نیم سال سوم و بعدا
۲۲	ویروس شناسی	۲	۲۴	۲۴	-	بیوشیمی ۲
۲۳	تکامل	۲	۲۴	۲۴	-	ژنتیک ۱
۲۴	زیست شناسی گیاهی	۳	۵۱	۵۱	-	-



فروس تخمى مشترک رشته زبست شناسى سلولى و ملکولى

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			شناختن زما را و اشته در
			مجموع	نظرى	عملى	
۲۵	آزمایشگاه زبست شناسى گیاهى	۱	۳۴	۳۴	-	-
۲۶	زبست شناسى جانورى	۲	۶۸	۶۸	-	-
۲۷	آزمایشگاه زبست شناسى جانورى	۱	۳۴	-	۳۴	-
۲۸	فیزیولوژى جانورى	۲	۶۸	۶۸	-	بیوشیمی ۲
۲۹	آزمایشگاه فیزیولوژى جانورى	۱	۳۴	-	۳۴	-
۳۰	فیزیولوژى گیاهى	۳	۵۱	۵۱	-	-
۳۱	آزمایشگاه فیزیولوژى گیاهى	۱	۳۴	-	۳۴	-
۳۲	بیوفیزیک	۳	۵۱	۵۱	-	فیزیک ۲ و زبست شناسى سلولى
۳۳	بیوشیمی فیزیک	۳	۵۱	۵۱	-	بیوفیزیک
۳۴	زبست شناسى پرتوى	۲	۳۴	۳۴	-	یاهم نیاز زبست شناسى سلولى
۳۵	متون زبست شناسى (زبان تخمى)	۲	۳۴	۳۴	-	فیزیک ( نیمسال پنجم و بعد )
۳۶	ایمونولوژى	۲	۳۴	۳۴	-	زبست شناسى ملکولى
۳۷	آزمایشگاه ایمونولوژى	۱	۳۴	-	۳۴	-
						
			۷۶	۱۵۳۰	۲۴۲۰۸۸	

دروس تخصصی مشترک رشته زیست شناسی سلولی و ملکولی

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش از این
			جمع	نظری	عملی	
۲۵	آزمایشگاه زیست شناسی گیاهی	۱	۲۴	۲۴	-	-
۲۶	زیست شناسی جانوری	۲	۶۸	۶۸	-	-
۲۷	آزمایشگاه زیست شناسی جانوری	۱	۲۴	-	۲۴	-
۲۸	فیزیولوژی جانوری	۲	۶۸	۶۸	-	بیوشیمی ۲
۲۹	آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری	۱	۲۴	-	۲۴	-
۳۰	فیزیولوژی گیاهی	۳	۵۱	۵۱	-	-
۳۱	آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی	۱	۲۴	-	۲۴	-
۳۲	بیوفیزیک	۳	۵۱	۵۱	-	فیزیک ۲ و زیست شناسی سلولی
۳۳	بیوشیمی فیزیک	۳	۵۱	۵۱	-	بیوفیزیک
۳۴	زیست شناسی پرتوی	۲	۲۴	۲۴	-	پایه نیاز زیست شناسی
۳۵	متون زیست شناسی (زبان تخصصی)	۲	۲۴	۲۴	-	سلولی و فیزیک (نیمسال پنجم و بعد)
۳۶	ایمونولوژی	۲	۲۴	۲۴	-	زیست شناسی ملکولی
۳۷	آزمایشگاه ایمونولوژی	۱	۲۴	-	۲۴	-
						
			۷۶	۱۵۳۰	۰۸۸	۲۲۲





## فصل دوم

برنامه دروس دوره کارشناسی رشته های زیست‌شناسی و

زیست‌شناسی سلولی و ملکولی

## ریاضی ۱

### تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ندارد

مجموعه ها - حامل ضرب و کارتی مجموعه ها

تعریف اعداد مختلط، مزدوج و قدر مختلط اعداد مختلط

نمایش هندسی مثلثاتی و قوای صحیح و ریشه  $n$  ام عدد مختلط.

توابع مقدماتی: تابع توانی، نمائی، مثلثاتی، لگاریتمی و هندولی حد و قضایای

مربوط، حد بینهایت و حد در بینهایت حد چپ و راست - تعریف

مجاانب قائمواقی، رسم نمودار تابع پیوستگی، مشتق و قضایای

مربوط، مشتقات مراتب بالاتر قواعد مشتقگیری دیفرانسیل و قواعد

مربوطه، ماکزیمم و می نیمم قاعده هوبیتال، بسط تیلر.



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی ۱

آشنائی مختصری با انتگرال ها : تعریف تابع اولیه - انتگرال معین و نامعین ،  
 قضایای حساب دیفرانسیل و انتگرال ، روش تقریبی برآورد انتگرال ، مثالهایی  
 از انتگرال در محاسبه طول ، مساحت حجم ، روشهای انتگرالگیری ،  
 آشنائی مختصری با دنباله ها و سری ها ، سری ها با جملات مثبت ، قواعد  
 همگرایی و واگرایی سری ها ، سری های توانی سری  
 تیلر و ماک لورن - آشنائی مختصری با توابع چند متغیره .  
 حد و پیوستگی آنها - مشتقات بنی  
 معادلات دیفرانسیل مقدماتی - مثالهایی از معادلات دیفرانسیل جدا شدنی ،  
 کامل - خطی - همگن و کاربرد آنها .



فیزیک ۱ برای رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی

(تخت اول سریک برای رشته زیست شناسی، ۵ واحد نظری خطی بدون پیشمارا)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد: نظری -

پیشنیاز : ندارد

دستگاههای اندازه گیری - بردارها ، حرکت یک بعدی - حرکت دو بعدی -  
قوانین نیوتن و دینامیک ذرات - کار و انرژی - اصل بقای انرژی - اصل بقای  
اندازه حرکت خطی - حرکت دورانی - حرکت نوسانی - جاذبه - مکانیک سیالات -  
صوت .



آزمایشگاه فیزیک ۱ برای رشته‌های مهندسی مکانیک و مملکتی  
(بخش اول - آزمایشگاه فیزیک برای رشته‌های مهندسی)



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیش نیاز : ندارد

آزمایش ۱- اندازه گیری طول ، زاویه جرم حجمی (چگالی)

آزمایش ۲- اندازه گیری ضریب فنر و تعیین  $g$  به وسیله فنر مه‌مستن فنرها  
بطور سری و موازی ، طرز ساختن یک فنر و سنج

آزمایش ۳- اندازه گیری ضریب اصطکاک برای سطوح مختلف (در سطح افقی ،  
شیب دار ، قرقره و .... )

آزمایش ۴- بررسی قوانین حرکت (اندازه گیری زمان و تغییر مکان و شتاب  
حرکت با ماشین آتوود ، شتاب حرکت لغزشی و غلطشی ، بررسی قوانین حرکت  
بر روی سطح شیب دار )

آزمایش ۵- مطالعه سقوط آزاد و تعیین  $g$  و مطالعه حرکت پرتابی

آزمایش ۶- مطالعه اصل بقای اندازه حرکت و برخورد ، برخورد کشان (elastic)  
دو گلوله ملب و برخوردناکشان (inelastic) ، آونگ هالستیک .

آزمایش ۷- مطالعه حرکت های دورانی و بقای اندازه حرکت زاویه ای (نقطه  
مادی و دیسک) و اندازه گیری ممان اینرسی دیسک .

آزمایش ۸- مطالعه تعادل اجسام و اندازه گیری گشتاورها: شامل قرقره های  
مرکب و چرخ و محور

آزمایش ۹- اندازه گیری با استفاده از آونگ ساده و مرکب

آزمایش ۱۰- آزمایش هایی مربوط به مکانیک سیالات (نیروهای کشش سطحی ،  
اصل برنولی و ... )

آزمایش ۱۱- بررسی امواج ساکرونتیون آن در نارهای مرتعش و لوله های صوتی  
آزمایش ۱۲- اندازه گیری سرعت صوت در محیط های مختلف (اندازه گیری سرعت  
صوت در هوا با استفاده از لوله گنت، اندازه گیری سرعت صوت در جامدات و ...)  
آزمایش ۱۳- اندازه گیری و مشاهده وابستگی فرکانس به طول لوله و تار و بررسی  
قوانین لوله ها

آزمایش ۱۴- انبساط حرارتی جامدات و اندازه گیری ضریب انبساط طولی برای  
اجسام با جنس های مختلف

آزمایش ۱۵- اندازه گیری رزش آبی کالریمتر و گرمای ویژه اجسام و گرمای نهان  
ذوب یخ .

آزمایش ۱۶- اندازه گیری ضریب انبساط حجمی (β) مایعات و گازها ،  
تحقیق قانون بویل حارپوت .

آزمایش ۱۷- اندازه گیری ضریب هدایت حرارتی مس و ضریب اتمسپته یک  
گاز (هوا)

آزمایش ۱۸- اندازه گیری عدد ژول (معادل مکانیکی حرارت) به دوروش مکانیکی  
والکتریکی .

آزمایش ۱۹- مشاهده و اندازه گیری نزول نقطه انجماد و صعود نقطه جوش محلول  
جهت محاسبه جرم ملکولی اجسام غیر قابل الکترولیز و غیر فرار .

آزمایش ۲۰- مطالعه و اندازه گیری دما با دماسنج های مختلف و تفهیم آن .  
دماسنج ها (نوری ، گازی ، ترموکوپل و ...)

توجه : از آزمایشهای فوق باید هفده آزمایش انجام شود .



فهرست ۲ برای رشته زیست‌شناسی سلولی و مولکولی  
تعداد واحد : ۲+۱ (تخصص دوم هر یک برای رشته زیست‌شناسی ۲/۵ واحد نظری عملی .  
بدون پیشنهاد)

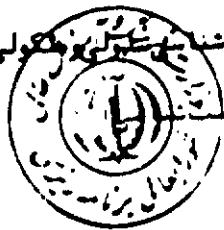
نوع واحد : نظری - عملی

پیش‌نیاز : فهرست ۱

مفهوم بار الکتریکی - میدان الکتریکی - قانون کولمب - پتانسیل الکتریکی -  
خازن و دی‌الکتریک - جریان الکتریکی و مقاومت - نیروی الکتروموتوری  
و مدارهای الکتریکی - میدان مغناطیسی - قوانین آمپر و فاراد - القاء  
و خواص مغناطیسی مواد - نوسانات الکترومغناطیسی - امواج الکترومغناطیسی -  
انعکاس و انکسار امواج الکترومغناطیسی از سطوح مسطح و کروی - تداخل  
و پراش نور - پلاریزاسیون نور .



# آزمایشگاه فیزیک ۲ برای رشته مهندسی مکانیک



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز :

هدف : درک بهتر مطالب درس فیزیک پایه ۲ از طریق انجام برخی از آزمایشهای مربوطه و

آشنائی با اندازه گیری کمیات فیزیکی و تحقیق قوانین آن

سرفصل دروس : (۳۶ ساعت)

آزمایش ۱- طرق اندازه گیری مقاومت الکتریکی (با استفاده از اهم متر جیل و تستون ، قانون اهم

و ... ) و اندازه گیری مجموعه مقاومتها بطور سری و موازی .

آزمایش ۲- تحقیق رابطه  $R = \frac{1}{S}$  و بررسی تغییرات مقاومت با دما  $R = R_0(1 + \alpha t)$

آزمایش ۳- تحقیق قوانین اهم و کیرشهف در مدارهای الکتریکی و اندازه گیری مقاومت درونی

دستگاههای اندازه گیری

آزمایش ۴- بررسی پیلهای مشهور و انباره (باطری) و رسم منحنیهای شارژ و دشارژ و اندازه گیری

نیروی محرکه پیلها

آزمایش ۵- مطالعه خازنها و رسم منحنیهای شارژ و دشارژ و اندازه گیری ظرفیت خازن

و بررسی قوانین سری و موازی

آزمایش ۶- مشاهده خطوط میدان مغناطیسی طبیعی و الکتریکی و بررسی و اندازه گیری

نیروی محرکه القایی

آزمایش ۷- مشاهده منحنی پسماند (Hysteresis) مغناطیسی آهن

آزمایش ۸- مطالعه ترانسفرماتورها (اندازه گیری مقاومت اهمی اولیه و ثانویه ، تعیین

ضریب تبدیل ، محاسبه مقاومت ظاهری معادل و ... )

آزمایش ۹- بررسی مدارهای R-R R-C اندازه گیری ولتاژهای ورودی و خروجی

و اختلاف فاز بین آنها ، بررسی اثر خازنها در مدارها ( با فرکانس کم و زیاد )

آزمایش ۱۰- بررسی مدارهای R-L-C, R-L اندازه گیری ولتاژهای ورودی و خروجی

و اندازه گیری مقاومت ظاهری و اختلاف فاز ، بررسی اثر سیم پیچ در مدارهای

با فرکانس کم و زیاد و بررسی پدیده تشدید



آزمایش ۱۱- آشنائی با اسیلوسکوپ و کاربرد آن (مشاهده امواج سینوسی، مربعی و ترکیب امواج و اندازه گیری فرکانس بکمک منحنی های لیسازو و اندازه گیری اختلاف فاز).

آزمایش ۱۲- امواج الکترومغناطیسی: مشاهده دستگاههای تولیدکننده امواج الکترومغناطیسی (امواج مایکروویو، اشعه X، اشعه ماوراءبنفش) بررسی انتشار و تداخل امواج مایکروویو.

آزمایش ۱۳- اتصالات ستاره و مثلث در جریانهای سه فاز  
آزمایش ۱۴- اندازه گیری توان در جریانهای سه فاز با دو احتمال ستاره و مثلث  
آزمایش ۱۵- بررسی کنتور جریان متناوب (یک فاز و سه فاز) و اندازه گیریهای مربوطه  
آزمایش ۱۶- بررسی ز نراتورها و الکتروموتورها و اندازه گیریهای مربوطه  
آزمایش ۱۷- بررسی انعکاس نور و خواص آن در آئینه های تخت (قوانین انعکاس، فرینه بودن جسم و تصویر، تصویر در آئینه های متقاطع و دوران شعاع انعکاس) و بررسی انکسار نور و خواص آن در دیوپترها (قانون دکارت، تعیین زاویه بروسترو محاسبه ضریب شکست دیوپتر با استفاده از آن، محاسبه ضریب شکست منشور با استفاده از زاویه مینیمم انحراف)

آزمایش ۱۸- اندازه گیری فاصله کانونی آئینه های مقعر و محدب و بزرگنمایی آن  
آزمایش ۱۹- اندازه گیری ضریب شکست جسم شفاف یا مایع با استفاده از طیف سنج  
آزمایش ۲۰- کار با طیف نما: درجه بندی کردن و اندازه گیری طول موج نورهای ساده  
آزمایش ۲۱- مطالعه درشتنمایی میکروسکپ و اندازه گیری ضریب شکست تیغه های شفاف نازک بوسیله میکروسکپ

آزمایش ۲۲- اندازه گیری فواصل کانونی عدسیهای مقعر و محدب

توجه: از آزمایشهای فوق باید هفده آزمایش انجام شود



## شیمی ۱



تعداد واحد :

نوع واحد : نظری -

پیش نیاز : ندارد

### فصل اول - مقدمه

علم شیمی - ماده ، نظریه اتمی دالتون ، قوانین ترکیب شیمیایی - وزن اتمی - اتم گرم  
و عدد آووگادرو - واحدهای اندازه گیری و دستگاه متری ( - انرژی - دما - ارقام معنی دار  
محاسبات شیمیایی

### فصل دوم - ساختمان اتم

مقدمه - ماهیت الکتریکی ماده (تجزیه تامسون تجزیه میلیکان ) - ساختمان اتم  
(تجزیه رادرفورد - تابش الکترومغناطیسی - مبدا نظریه کوانتوم (نظریه کلاسیک تابش -  
اثر فتوالکتریک - اتم بوهر - طیف اشعه X و عدد اتمی ) - مکانیک کوانتومی (دوگانگی  
ذره و موج طیف خطی کیتار - طیف خطی طبل - اصل عدم قطعیت معادله شرودینگر -  
ذره جمعه ) اتم هیدروژن (اعداد کوانتومی  $n$  و  $l$  و  $m$ ) اتمهای با بیش از یک الکترون  
(ترازهای انرژی - آرایش الکترونی - جدول دوره ای - شعاع اتم - انرژی یونش - شعاع یونی -  
الکترون خواهی ) .

### فصل سوم - پیوند های شیمیایی

مقدمه - پارامترهای ساختمان مولکولی (انرژی پیوند - کاربرد انرژی پیوند -  
الکترونگاتیوی طول پیوند - زاویه پیوند - طیف بین مولکولی ) - نظریه پیوندهای شیمیایی  
روش تغییر پارامترها روش اوربیتال مولکولی (محاسبه انرژی مولکول و دانسیته  
الکترون در  $H_2^+$  تابع موجی مولکول هیدروژن ) - روش پیوند والاسی - مقایسه روش پیوند  
والاسی با روش اوربیتال مولکولی - سازمان الکترونی مولکولهای دواتمی هم هسته - سازمان  
الکترونی مولکولهای دو اتمی ناهم هسته پیوند در مولکول  $LiF$  - نمایش نقطه‌ای ساختمان  
الکترو - قاعده هشتائی - بار قراردادی - پیوندهای چند هسته‌ای - پیوند فلزی

## فصل چهارم - ساختمان هندسی مولکولی

مقدمه - همبریداسیون اوربیتال و زوایای پیوندی (مولکولهای  $H_2O$  و  $NH_3$  مولکول  $H_2O$  - مولکولهای  $BF_3$   $BCl_3$   $B(CH_3)_3$ ؛ مولکول  $CH_4$  و مشتقات آن - مولکولهای  $PCl_5$   $SF_6$ ) - نیروی دافعه الکترونی و زوایای پیوندی (مولکولهای  $CH_4$   $NH_3$   $H_2O$   $BF_3$   $BeH_2$   $BeF_2$  - مولکولهای  $PCl_5$   $SF_6$  مولکولهای  $XeF_4$   $SF_4$  مقایسه روشهای همبراسیون و دافعه الکترونی - پیوندهای کووالانسی و معان در قطبی - پیوندهای هیدروژنی رابطه خواص اجسام با ساختمان و نوع پیوند موجود در آن - انواع جامدات بلوری (بلورهای یونی - ترکیبات مولکولی غیر قطبی - ترکیبات مولکولی قطبی - شبکه کووالانسی در جامدات - بلورهای فلزی - تقارن .

## فصل پنجم - حالت گازی

خواص گازها - فشار - قانون بویل - قانون شارل - معادله گازهای کامل قانون والتون استفاده از قوانین گازها - نظریه جنبشی گازها - دما، انرژی و ثابت گازها - جریان و انتشار (نفوذ) - توزیع سرعتهای مولکولی - گرمای ویژه گازها - گازهای غیر کامل - انحراف از قانون گازهای کامل .  
فصل ششم - ترمودینامیک

مقدمه - قانون ترمودینامیک - انتالپی - قانون هس و ترموشیمی، قانون دوم ترمودینامیک انرژی آزاد گیبس اندازه گیری  $G$  و  $S$  - انرژی آزاد استاندارد - آنتروپی مطلق - تعادل و انرژی آزاد - ترمودینامیک آماری (محاسبه  $S$  در انبساط همدم - محاسبه تغییرات آنتروپی باری تغییر دمای یک گاز ایده آل در حجم ثابت) .

## فصل هفتم - حایعات و جامدات

مقدمه - نظریه جنبشی مایعات تبخیر - فشار بخار - نقطه جوش - حرارت تبخیر - نقطه انجماد - نقطه ذوب - فشار بخار جامدات - تصعید - نمودار فاز پانمودار حالت جامدات - اشعه  $x$  و ساختمان مولکولی بلورها - اشعه  $x$  و دانسیته الکترونی و شبکه فضائی سیستم های بلوری - ساختمان فشرده - بلورهای یونی - انرژی شبکه بی - نقائص ساختمانی در بلورها - نیمه هادیها .



### فصل هفتم - محلولها

مقدمه - مکانیزم حل شدن - هیدراتها غلظت محلولها - آنالیز حجمی عواملی که در حلالیت موثرند (اثر گرما و فشار بر حلالیت)، فشار بخار و محلولهای مایع در مایع نزول فشار بخار - تخمیر و نم کشی نقطه جوش و نقطه انجماد محلولها تعیین سرول نقطه انجماد و صعود و نقطه جوش - فشار اسمزی - تفتیر - محلولهای الکترولیت - جاذبه بین یونی در محلولها نمودارهای فاز برای سیستمهای دوجزئی کلوشید ها - پخش نور و حرکت براونی - جذب

### فصل نهم - سینتیک شیمیائی و تعادل شیمیائی

سرعت واکنش - سرعت واکنش و غلظت - واکنشهای تک مرحله ای - معادلات سرعت واکنشهای تک مرحله ای - مکانیزم واکنش - معادلات سرعت و دما مکانالیزرها واکنشهای برگشت پذیر و تعادل شیمیائی - ثابت های تعادل بر حسب فشار - اصل لوشاتلیه .

### فصل دهم - اسید و باز

نظریه آرنیوس - سیستم های حلال - نظریه برنستد - لوری - قدرت اسیدها و بازهای برنستد - هیدرولیز - قدرت اسیدی و ساختمان مولکولی - نظریه لوریس .



## آزمایشگاه شیمی ۱

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیش نیاز : ندارد



- ۱- مسائل ایمنی
- ۲- آشنائی با وسائل آزمایشگاه و شبیه‌گری
- ۳- آزمایش قانون بقای جرم
- ۴- تعیین عدد آوگادرو
- ۵- تعیین وزن اتمی منیزیم
- ۶- تعیین گرمای انحلال نیترات پتاسیم یا گرمای واکنش سیدوباز (آزمایش کالریمتری)
- ۷- تیتراسیون اسیدوباز
- ۸- تعیین و محاسبه سختی آب (سختی موقت، کربنات و بی‌کربنات)
- ۹- جدا کردن چند یون با استفاده از کروماتوگرافی کاغذی
- ۱۰- تعادل شیمیائی اندازه گیری غلظت یون مس (یا آهن) با استفاده از اسپکتروفتومتری
- ۱۱- اندازه‌گیری سرعت واکنش و تعیین اثر غلظت و حرارت بر روی سرعت واکنش تعیین میزان تجزیه سدیم هیپوکلریت .
- ۱۲- آزمایش الکتروشیمی (تشکیل پیلها)
- ۱۳- تعیین نقطه انجماد
- ۱۴- تیتراسیون اکسیداسیون و احیا
- ۱۵- ترکیبات یونی کووالانت - واکنش های یونی
- ۱۶- احیاء اکسیدهای فلزی بوسیله هیدروژن و عوامل احیاء دیگر
- ۱۷- تعیین وزن ملکولی گازها
- ۱۸- جدول تغییرات فشار بخار آب

## شیمی ۲ برای رشته زیست‌شناسی

تعداد واحد: ۲ - شیمی برای رشته زیست‌شناسی - سئوی و ماکروبیولوژی - واحد نظری - شیمی ۱

نوع واحد: نظری - عملی

پیش‌نیاز: شیمی ۱



### فصل یازدهم - تعادلات یونی

الکترولیت‌های ضعیف - یونیزاسیون آب -  $\text{pH}$  - اندازه‌گیری  $\text{pH}$  - شناساگرها - اثر یون مشترک - بازها و اسیدهای پلی پروتیک .

حاصل‌ضرب محلولیت - رسوب‌گیری و حاصل‌ضرب محلولیت - رسوب‌گیری - سولفید ها - تعادلات دربرگیرنده یونهای کمپلکس - آمفوتریسم - هیدرولیز - تیتراسیون اسید و باز .

### فصل دوازدهم - اکسایش و کاهش

مقدمه - حالت‌های اکسایش - نظریه نیم‌واکنش - موازنه واکنش‌های اکسایش و کاهش - پیل گالوانی و معادله نرنست (پتانسیل پیل و ثابت تعادل) - تیتراسیون‌های اکسایش و کاهش الکترولیز کاربردهای الکتروشیمیایی (خورندگی باتریها و پیل‌های سوختی) .

### فصل سیزدهم - عناصر غیر فلزی

عناصر گروه VA (نیتروژن - نیتريت ها - اکسیدهای نیتروژن - اکسی‌اسیدهای نیتروژن - نیتروژنها و لیدها و نیتروژن اکسی‌هالیدها - فسفر - هالیدهای فسفر و اکسی‌هالیدهای فسفر - آرسنیک - آنتیمون - بیسموت) عناصر گروه VIA (اکسیژن - گوگرد - سلنیم و تلوریم) - عناصر گروه VIIA (هالیدها - هیدروژن هالیدها - اکسیدهای هالوژنه اکسیدهای هالوژنه - ترکیبات بین‌هالوژنی) .

### فصل چهاردهم - عناصر گروه یک تا چهار

فلزات قلیایی (اکسیدهای فلزات قلیایی - هالیدهای قلیایی) - فلزات قلیایی خاکی (اکسیدها و هیدروکسیدها - هالیدها و سایر نمکها) - عناصر گروه IIIA (بور - کالیم ، اندیم و تالیم) - عناصر گروه IVA (کربن سیلیسیم - ژرمانیم ، قلع و سرب)

### فصل پانزدهم - فلزات واسطه (انتقالی)

خواص عمومی عناصر - خانواده اسکاندیم - خانواده تیتانیم (تیتانیم زیرکونیم و هافنیم) - خانواده وانادیم (وانادیم - نیوبیوم و تانتال) - خانواده کرم (کروم - مولیبدن و تنگستن) - خانواده منگنز (منگنز - تکنسیم و رنیم - آهن کوبالت و نیکل)

(آهن کوبالت نیکل) - فلزات پلاتینی - مس ، نقره و طلا (مس - نقره - طلا) - روی ، کادمیم و جیوه - کمپلکسهای فلزات انتقالی (شیمی فنشائی نامگذاری) - پیوند در کمپلکسهای فلزات انتقالی (نظریه میدان بلور - نظریه پیوند والاسی - نظریه میدان لیگاند کربنیل های فلزات انتقالی - ترکیبات آلی فلزات انتقالی) .

#### فصل شانزدهم - شیمی هسته‌ای

مقدمه - ماهیت هسته (اندازه هسته ، شکل هسته ، جرمهای هسته‌ای و نیروهای هسته‌ای) - رادیواکتیویته (فرآیندهای زوال - فرآیندهای زوال  $\beta$  - فرآیندهای زوال  $\alpha$  عمل متقابل با ماده) - واکنشهای هسته‌ای (انرژی واکنشهای هسته‌ای) - واکنشهای هسته‌ای - سبارات - سرعتهای زوال رادیو اکتیویته (تاریخ گذاری رادیو متری) کاربرد ایزوتوپها .

#### فصل هفدهم - شیمی آلی

الکانها یا پارافین های هیدروکربنه - عوامل آلی - واکنش الکلها - واکنش الکن ها ترکیبات کاربونیل - سنتز و تعیین ساختمان - ترکیبات آروماتیک - ایزومری شیمی منبغی آلی .

#### فصل هجدهم - بیوشیمی

تعریف سلول - انرژی بیوشیمیائی - لیپیدها - کاربوهایدراتها - پروتئین ها - اسیدهای نوکلئیک - عوامل بیوشیمیائی اسیدهای نوکلئیک .



## آزمایشگاه شیمی ۲



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز :

۱- کلیات در باره روش تجزیه کیفی نیم میکرو Semi-Micro و آشنایی با وسایل مورد

نیاز در شناسایی فلزات به وسیله روش نیم میکرو

۲- تجزیه کیفی کاتیونهای گروه I (گروه منقره)  $(Ag^+, Pb^{2+}, Hg_2^{2+})$

۳- تجزیه کیفی کاتیونهای گروه II (گروه مس-آرسنیک) شامل کاتیونهای :

$Cu^{2+}, Pb^{2+}, Hg^{2+}, Cu^{2+}, As^{3+}, Sb^{3+}, Sn^{4+}$

۴- تجزیه کیفی مخلوط کاتیونهای گروه I و گروه II

۵- تجزیه کیفی کاتیونهای گروه III (گروه نیکل-آلومینیم) شامل کاتیونهای

$Fe^{3+}, Al^{3+}, Cr^{3+}, Co^{2+}, Mn^{2+}, Ni^{2+}, Zn^{2+}$

۶- تجزیه کیفی مخلوط کاتیونهای گروه I, II, III

۷- تجزیه کیفی کاتیونهای گروه IV (گروه باریم-منیزیم) شامل کاتیونهای :

$Ba^{2+}, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^+, K^+, NH_4^+$

۸- تجزیه کیفی مخلوط کاتیونهای گروه I, II, III, IV

۹- تجزیه کیفی آنیونها :

$CO_3^{2-}, C_2O_4^{2-}, S^{2-}, SO_3^{2-}, SO_4^{2-}, NO_2^-, NO_3^-, Cl^-, Br^-, I^-$

و مخلوط آنها.



## شیمی آلی



تعداد واحد:

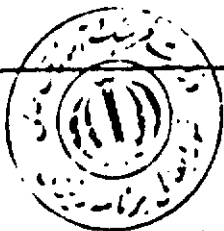
نوع واحد: نظری

پیش نیاز:

- مقدمه - انواع پیوند در شیمی آلی - نقطه جوش و ذوب و ملکولهای قطبی ایزومری اسید و باز لوئیس \*

- هیدروکربورهای آلیفاتیک - ساختمان و نامگذاری بروش Iupac ، خواص فیزیکی آلکانها براساس کم بودن نیروهای بین مولکولی ، منابع تهیه ( نفت ) ، خواص شیمیایی آلکانها ، واکنش های هالوژناسیون ، سرعت هالوژناسیون در پیوندهای C-H نوع اول ، نوع دوم ، نوع سوم - ترکیبات حلقوی آلیفاتیک ، نامگذاری ، بررسی خواص شیمیایی و بررسی حالت فضائی ، فشار داخلی حلقه ها و خواص شیمیایی ایزومری سیس و ترانس در ترکیبات حلقوی آلیفاتیک ، کنفورماسیون قایقی و مندلی در سیکلوهگزان و پایداری استخلاف استوایی و محوری .

- آلکن ها ، پیوند ، ایزومری ساختمانی و هندسی - نامگذاری و خواص فیزیکی آلکن ها ، طرز تهیه و خواص شیمیایی آلکن ها براساس واکنش های حننی  $E_1$  '  $E_2$  حالت گذرا (حالت واسطه ) درواکنش های اضافی آلکن ها ، اثر اسیدها ، آب و اسید ، هیدروالید ، تتراکیداسمیوم ، و مقایسه هیدروژناسیون ایزومرهای سیس و ترانس ، واکنش های افزایشی



پایداری و خواص شیمیائی آنها ، شرح ایزومری سی و ترانس سیکلو آلکانها  
با ذکر چند مثال .

### آلکن ها :

پیوند ، ایزومری ساختمانی دهند سی ، پیوند از نظراسری و فرم ظاهری  
پیوند C-C و C-H در آلکن ها مقایسه آنها با C-C و C-H در آلکانها نامگذاری  
عمومی Iupac آلکن ها ، خواص فیزیکی و شناسائی الفین ها براساس بعضی از  
واکنشهای شیمیائی ، طرق تهیه آلکن ها براساس اعمال حذفی E و E حالات گذرا  
Transition State در واکنش های تولیدی فوق و اثر آنها در  
محصولات اعمال حذفی ، خواص پیوند براساس خاصیت بازی لوئیس و اعمال  
افزایش هسته خواهی در اولفین ها و ایجاد کمپلکس در این نوع واکنشها ،  
دیمریزاسیون الیگومریزاسیون تحت همان شرایط در واکنشهای افزایشی هسته  
خواه ، اثر اسیدها ، آب واسید ، هیپوها لیتها پرمنگنات ، تتروکسید اسمیوم ،  
افزایش رادیکال آزاد و تفاوت موقعیت این افزایش با حالت هسته خواهی و تشریح  
مکانیسم های مربوط ، هیدروژناسیون ، بررسی مسائل فضائی افزایش اتمالهای  
دوگانه با آلکن های مزدوج و استفاده از واکنشهای افزایشی 1- و 2- آنها بعنوان  
نشانه ای از داخل دو اوربیتال و شناساندن مبحث رزونانس استفاده از دیاکرام  
انرژی در نمایش پایداری ملکول در اثر مزدوج شدن ، بحث نمونه هائی از واکنشهای  
که نشانه رویهم افتادگی اوربیتال ها باشد ( مانند واکنش Diels Alder و  
پلی مریزاسیون بوتادین و ایزوپرن ) شناسائی آلن ها بعنوان ترکیبات 2-دی ان و  
مسائل فضائی و خواص شیمیائی آنها ، سیکلو آلکن ها .

### الکین ها :

ساختمان پیوند C≡C و خطی بودن پیوند C≡C - H و مقایسه اسیدیت  
آن با C-H اولفینی و C-H آلکانی ، خواص فیزیکی استیلن ها و ایزومری  
در این ترکیبات نامگذاری ترکیبات استیلن به روش متداول و روش IUPAC طرق  
تهیه براساس اعمال افزایشی الکترون خواهی ، کاهش پیوند سه گانه به محصول  
سیس و محصول ترانس ، خاصیت افزایش حلقوی ( Cyclo- addition )  
استیلن ها در واکنش هائی مشابه واکنش ( Diels-Alder ) .

او ۴ در دی ان ها، پلی مریزاسیون الکن ها.

الکین ها - ساختمان پیوند  $C \equiv C$  مقایسه اسیدته آن با  $C-H$  خواص فیزیکی

- نامگذاری و ایزومری - طرز تهیه و خواص شیمیایی الکن ها ، کاهش پیوند سه گانه به محصول سس و ترانس الکن، واکنش دیلر آلدرد .

ترکیبات آروماتیک - مختصری در باره آروماتیسیتو قاعده هوکل (Huckel) منابع طبیعی و نامگذاری مشتقات بنزن و چند حلقه ای ، واکنش های مختلف در - حلقه آروماتیک نظیر نیتراسیون ، هالوژناسیون ، اسیداسیون ، اثرات فضائی و الکترونی گروه های استخلاف شده در حلقه - اکسیداسیون حلقه ها - ترکیبات آروماتیک غیر بنزنی نظیر آزولن .

ایزومری نوری - بصورت مختصر - چرخش نوری ، روش های اندازه گیری چرخش نوری روش فرمول نویسی و اصطلاحات دنانیسوراسمیک ، مزو

ترکیبات هالوژن دار آلی - تشریح واکنش های استخلافی  $SN_1$  ،  $SN_2$  و حذفی  $E_1$  ،  $E_2$  و اشاره مختصری به ترکیبات آلی فلزی .

طیف سنجی بطور اختصار مادن قرمز - فرابنفش ، رزنانس مغناطیسی و طیف جرمی مختصری راجع به الکل ها ، فنل ها ، اترها ، تیولها ، آلوهیدها ، ستن ها ، اسیدهای کربوکسیلیک ، ترکیبات ازت دار آلی ( آمیدها ، امین ها و .... ) ، ترکیبات حلقوی ناجور ( هتروسیکلیک ) ، خواص فیزیکی و شیمیایی ترکیبات فوق و روش نامگذاری و طرز تهیه آنها .

کربوهیدرات ها ، قندها و خواص نوری آنها ، قندهای شش کربنه ، و دی ازها و ....

نشاسته ، و مختصری راجع به اسیدهای چرب ، لیپیدها ، مابون و پاک کننده ها .



## آزمایشگاه شیمی آلی



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : ندارد

تعیین نقطه ذوب و نقطه جوش به روش میکرو همراه با آماده کردن دستگاههای مربوط و کالیبره کردن دماسنج .  
تقطیر ساده ، جزء ، جزء ، با بخار آب و در خلاء با استفاده از وسائل مختلف .  
استخراج از مایعات و جامدات - تصعید .

کریستالیزه کردن تک حلالی و دو حلالی با تعیین نوع حلال و نقطه ذوب جسم کریستالیزه شده

کروماتوگرافی کاغذی ، ستونی و نازک - لایه

تجزیه کیفی کربن هیدرژن ، هالوژن ، نیتروژن و گوگرد در جسم آلی همراه با فنون مختلف .

عملیات فوق برای ۸ جلسه آزمایشگاهی در نظر گرفته شده است در آزمایشهای زیر هر جاکه ماده ای سنتز میشود حتی الامکان آزمایش های کیفی و طیف روی آنها انجام گیرد .

سعی شده است آزمایشهای داخل پرانتز با توجه به امکانات موجود در آزمایشگاههای مختلف ایران و با توجه به شرایط زمانی و ایمنی و غیره پیشنهاد شود با وجود این ، مسئول هر آزمایشگاه میتواند آزمایشهای مناسب و همارز دیگری را جایگزین نماید .  
واکنش حذفی ( مانند تهیه سیکلو هگزن از سیکلو هگزادون ، تهیه ۲ و ۳ - دی متیل بو تادین از پیناکول و .... )

واکنش استخلافی هسته خواه ( مانند تهیه n - بوتیل برومید ، آمیل نیتريت و .... )  
مطالعه سرعت نسبی استخلاف هسته خواه و تعیین ثابت سرعت واکنش  $SN_1$  از طریق سولوالیز الیکل کلریدها ( ۳،۲،۱ )

مطالعه کیفی سرعت نسبی استخلاف هیدرژن های مختلف ( از طریق برهم دار کردن هیدروکربن های مختلف ) .

واکنش استخلاصی الکترون خواه آروماتیک :

نیشتره کردن تهیه موندی نیترو بنزن - نیترونفتالین ، پارانترواستایلید  
و .... ) .

سولفونه کردن ( تهیه سولفونات سدیم ، تو لوشن سولفونات سدیم ، سولفانیلیک  
اسید و .... ) .

فریدل - کرافت ( تهیه ارتوبنزنوشیل و بنزنوشیک اسید ، از انیدریدفتالیک و بنزن  
تهیه بنزنوفنون از بنزنوشیل کلرید و بنزن و ... )

اندازه گیری جرم ملکولی ( به روش نزول نقطه انجماد )

مطالعه سرعت نسبی در استخلاف آروماتیکی ( برمه کردن ترکیبات آروماتیک مختلف ) .





## تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : شیمی آلی

مقدمه : مطالبی که در طول ترم بحث میشود - خواص آب - انواع بسوند های شیمیایی - ترکیبات سازنده جسم زنده .

کربو هیدراتها : قندهای ساده دی ، تری و پلی ساکاریدها ، خواص فیزیکیوشیمیایی - موکوگلیکوپروتئین ها - دیواره سلولی .

لیپیدها : مقدمه - طبقه بندی - اسیدهای چرب - انواع لیپیدها - میل های لیپیدها - غشاء سلولی .

پروتئین ها : اسیدهای آمینه و خواص فیزیکیوشیمیایی آنها - پپتیدها - پروتئین های رشته ای و گروهی - ساختمانهای اول تا چهارم پروتئین ها - خواص فیزیکیوشیمیایی .

اسیدهای نوکلئیک : بازهای پورین و پیریمیدین - نوکلئوزیدها - اسیدهای نوکلئیک -

هیدرولیز - خواص فیزیکیوشیمیایی - ساختمان RNA - ساختار DNA .

اصول بیوسوانرژتیک : اساس ترمودینامیک - چرخه ATP .

آنزیمها :

الف - طبقه بندی آنزیمها .

ب - سینتیک آنزیمها - سرعت اولیه واکنش - اثر غلظت آنزیم ، اثر سوبسترا -

روی سینتیک - اثر عوامل فیزیکیوشیمیایی بر روی سینتیک - آنزیمهای

تنظیم کننده ، زیموژنها و ایزوزیم ها .



- ویتامین‌ها و کوآنزیم‌ها : طبقه‌بندی - انواع و عمل .
- متابولیسم قندها : گلیکولیز و مراحل آن تخمیر و تنفس - بیلان انرژی - پیوسته سنتز قندها .
- متابولیسم لیپیدها : کاتابولیسم و آنابولیسم ، بیلان انرژی ، چرخه اسید تری کربوکسیلیک و راه فسفوکلوکونیک .
- انتقال الکترون و فسفوریلاسیون اکسیداتیو : واکنش‌های اکسیدو احیا ، آنزیم‌های انتقال الکترون - زنجیره تنفسی .
- فتوسنتز : واکنش در نور و تاریکی واکنش Hill - فتوسنتزها - تنفس نوری در گیاهان .
- متابولیسم ترکیبات نیتروژن دار : اسیدهای آمینه - بازهای پورین و پیریمیدین - چرخه ازت .
- بیوسنتز اسیدهای نوکلئیک و پروتئین‌ها ، همانند سازی کسرواتو پیو تجربه سلسون و استال - آنزیم‌های پلی‌مراز ، لیگاز و نقش آنها در بیوسنتز - بیوسنتز RNA .
- اصل بنیادی - عوامل لازم در بیوسنتز پروتئین شروع ، طویل شدن و ختم زنجیره پلی‌پپتیدی .
- بیوشیمی هورمون‌ها : مکانیسم عمل
- تنظیم متابولیسم .

## آزمایشگاه بیوشیمی

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیش نیاز :



- طرز تهیه محلولهای نرمال ، درصد ، بافر و ...
- تیتراسیون اسید ضعیف ، باز قوی رسم منحنی ، تعیین  $pK$  ،  $pH$
- آزمایشات تعیین کمی و کیفی قندها
- آزمایشات تعیین کمی و کیفی لیپیدها
- آزمایشات تعیین کمی و کیفی اسیدهای آمینه و پروتئینها
- آزمایشات سنجش پروتئین و واکنشهای سوبی
- سنجش قند خون و تعیین کلسترول
- استخراج آنزیم ، اندازه گیری فعالیت آنزیم و اثر مهارکننده ها بر فعالیت .
- تیتراسیون پروتئین ، رسم منحنی و تعیین نقطه ایزوالکتریک .
- سنجش اسیدهای نوکلئیک و طیف آنها .
- پولاریمتری و تشکیل وزازون
- الکتروفورز بر روی کاغذ و ژل
- کروماتوگرافی کاغذی ، TLC ، .....



## آمار زیستی



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی اول و همپایز ریاضی ۲

مقدمه : آمار و کاربرد آن در زیست شناسی

- اصطلاحات متداول در آمار زیستی : مقدمه - منحنی ها - هیستوگرام ها - میانگین - محاسبه

میانگین - منحنی توزیع - دامنه منحنی - انحراف از میانگین - محاسبه انحراف از میانگین -

واریانس و انحراف معیار - محاسبه واریانس و انحراف معیار - مسائل .

- مفهوم جمعیت و نمونه برداری از آن : مقدمه - منحنی توزیع نرمال - احتمالات و منحنی

توزیع نرمال - توزیع  $\chi^2$  - محاسبه مقدار  $\chi^2$  - نمونه برداری از جمعیت های بزرگ -

محاسبه حدود میانگین - مسائل .

- مقایسه میانگین ها با یکدیگر : مقدمه - طرف مختلف محاسبه میانگین نمونه های

مختلف - اختلاف بین انحراف معیار - حدود انحراف معیار و واریانس محاسبه -

مسائل .

- مقایسه دو یا چند نمونه با یکدیگر : مقدمه - آنالیز واریانس Anova مسائل

- همبستگی در متغیر : مقدمه - ضریب همبستگی - محاسبه ضریب همبستگی - مسائل .

- آزمون  $\chi^2$  : مقدمه : محاسبه مقدار  $\chi^2$  برای اعداد کوچک و بزرگ سایر موارد

استعمال  $\chi^2$  - جدول احتمالی  $2 \times 2$  - مسائل .

- برنامه ریزی : مقدمه - کنترل ها - دقت اندازه گیری تکرار آزمایش Randomisation

مربع های لاتین - اثر متقابل .

مسائل .

- آزمون های متداول در زیست شناسی .

## زیمست شناسی سلولی و ملکولی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : بیوشیمی



- تاریخچه ، مقدمه و چشم اندازهای بیولوژی سلولی - تقسیم بندی کلی سلولها -
- اختصامات عمومی سلولها خصوصیات حیاتی سلولها .
- ترکیبات شیمیائی سلولها (آب ، املاح معدنی و ماکرومولکولها ) .
- خصوصیات فیزیکیوشیمیائی سلولها .
- روشهای مطالعه سلول .
- ساختمان و عمل پوششهای سلولی (دیواره اسکلتی - غشاء سیتوپلاسمی ) .
- کلیاتی در باره سیتوپلاسم ( ساختمان غشائی و غیر غشائی ) و اسکلت سلولی ( میکروتوبولها و میکروفیلانها و نقش آنها در شکل و حرکات سلول ) .
- ساختمان و عمل اجزاء سیتوپلاسمی : شبکه درون سیتوپلاسمی - ریبوزوم دستگاه گلژی - لیزوزوم - میتوکندری - پلاستها - سانتربول - لایمهای حلقه دار - رنگدانه ها - واکوئلها و ...
- هسته سلول و مقدمه - هسته انترفاز غشاء ها و اسکلت هسته ای - کروماتین هسته - نقش هسته به عنوان منبع اطلاعات ژنتیکی - نقش هسته در همانند سازی (تقسیم سلولی) - نقش هسته در پروتئین سازی .
- سنتز پروتئین .
- فعالیت متابولیستی سلول ( در سلول چه میگذرد ؟ )
- حرکات سلولی مکانیسمهای آنها .
- نمو و تمایز سلولی - مکانیسمهای آن .



تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیش نیاز:

- معرفی و طرز کار میکروسکوپ ها : میکروسکوپ نوری معمولی - کنتراست دو فاز - زمینه سیاه .
- مورفولوژی انواع سلولها : چند نمونه تک سلولی چند نمونه گیاهی چند نمونه سلول جانوری .
- اندازه گیری ابعاد سلولی و نمونه هائی از محاسبات آماری در این زمینه با استفاده از میکروسکوپ .
- شمارش سلولی : مانند سلولهای خون - مخمرها - جانوران محیطهای مایع ....
- مطالعه سلولهای زنده : توجه به ضعاف حرکتی مانند مژگ ، تاژک ، حرکت آمیبی ، سیکلوز ، رنگ آمیزی حیاتی (کلراسیون ویتال) .
- مطالعه سلولهای ثابت شده ( فیکسه ) : فیکساسیون سریع (مانند سلولهای خونی) - فیکساسیون - تثبید راتاسیون - قالب گیری (پارافینی) تهیه برش - رنگ آمیزی هونتاژ .
- جداسازی اجزاء سلولی : هموژن کردن و تهیه سوسپانسیون سلولهای منفرد لیز سلول و تفکیک اجزاء سلولی تا حد امکان .
- بررسی ارگانیت های سلولی با رنگ آمیزی های مختلف : میتوکندری (سبزانوس) - غشاء سیتوپلاسمی (کلرور نقره) - اسیدهای نوکلئیک (فولگن - تست برانشه) - کلروپلاست ها (رودامین) .

## ژنتیک

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : زیست شناسی سلولی و ملکولی و آمار زیستی



- مقدمه : تاریخچه و اهمیت علم ژنتیک .

- ژنتیک مندلی : آزمایشهای مندل اصول تفرق صفات علائقو قراردادهای آمیزش منو هسیرید

اصل ترتیب مستقل صفات - همگاری ژنها - کاربرد روشهای آماری در ژنتیک .

- تعیین و تمایز جنسیت : تشکیل سلولهای جنسی در جانوران تشکیل سپو د در گیاهان

تعیین جنسیت و مکانیسم آن - نقش اختلاصی کروموزوم در تعیین جنسیت - محیط و تعیین

جنسیت تمایز جنسی - کروماتین جنسی - هورمون ها و تمایز جنسی - صفات متأثر

از جنس - صفات محدود به جنس .

- پیوستگی ژنها و کراسینگ اور : پیوستگی ژنها ، کراسینگ اور و تشخیص آنها - بالاترین

نسبت کراسینگ اور بین دو ژن پیوسته به هم تجزیه متزادهای ژنهای وابسته به جنس -

تأثیر بخشهای مشابه کروموزومهای x و y در انسان - ژنهای وابسته به کروموزوم y

در انسان - ژنهای وابسته به جنس در گیاهان .

- ناهنجاریهای کروموزوم - شکست و پستهای کروموزومی - کروموزوم های پلی تنن در

حشرات دوبرال - کمبودها ، مضاعف شدن ها - واژگونیا - ترانس لوکاسیون ها - کاریوتیپ

طبیعی انسان - تغییرات کروموزومی در انسان - پلوئیدی انواع آن - زومی و انواع آن -

آنیوپلوئیدی در انسان .

- ماده ژنتیکی : DNA یا ماده ژنتیکی - مدل واتسن و کریک همانند سازی ماده ژنتیکی -

کپی برداری از اطلاعات ژنتیکی - رمز ژنتیک .

- جهش و مواد جهش زاد : جهش های خود به خودی - جهش ها و تغییرات فنوتیپی -

فراوانی جهش های خود به خودی - پلثیوتروپی - القاء و تشخیص جهش ها شدت جهش ها -

جهش های ایجاد شده توسط پرتوها - ترمیم و مکانیسم های آن - مواد جهش زای شیمیائی -

جهش های Framshift کاربرد جهش ها .

- ژنتیک جمعیت ها : تعادل هانتی - تعادل هاردي واینسبرگ - عوامل مؤثر در فراوانی آلل ها ، جهش ، انتخاب ، عمل توافم جهشو انتخاب ، دریافت ژنتیکی ، مهاجرت ، اعمال متقابل دریافت ژنتیکی ، انتخاب و مهاجرت - بار ژنتیکی در جمعیت های انسانی .

- وراثت خارج کروموزومی : تشخیص وراثت های خارج کروموزومی از وراثت های کروموزومی - وراثت های غیر مندلی - پلاستیدها - DNA در میتوکندری ها - وراثت خارج کروموزومی در پارامیوم - DNA ی سیتوپلاسمی در جانوران عالی .  
- اصول ژنتیک کاربردی : کاربرد ژنتیک در کشاورزی - کاربرد ژنتیک در دامپروری - کاربرد ژنتیک در میکروارگانیسم ها - کاربرد ژنتیک در انسان ، تشخیص های ژنتیکی قبل و بعد از تولد ، تلفیح ممنوعی و بانک سپرم - مهندسی ژنتیک .



آزمایشگاه ژنیک برای رشته زیست شناسی  
(=آزمایشگاه ژنیک ۱ و ۲ برای رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی)



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : عملی

پیشاز : ندارد

- مطالعه میوز در سیستمه ملخ - اسان - گاهان

- مطالعه لقاح : در آسکارس

- مورفولوژی کروموزوم ها (۱) : رنگ آمیزی و مطالعه کروموزوم های مسافازی

در مگس ، میوه مطالعه وضعیت کروموزوم های x و y پیوسته و xx پیوسته .

مورفولوژی کروموزوم ها (۲) : مطالعه کروموزوم های اسان .

- مورفولوژی کروموزوم ها (۳) : رنگ آمیزی کروموزوم های پلی تن در مگس میوه

شناسایی بندها و بررسی پاف ها - شناسایی بخش های هتروکروماتین و یوکروماتین

• کروموزوم ها

- مورفولوژی کروموزوم ها (۴) : رنگ آمیزی و مطالعه کروموزوم های میلی باک

- مطالعه کروماتین جنسی در انسان : رنگ آمیزی سلولها و بررسی کروماتین

جنسی در نر و ماده - رنگ آمیزی اختصاصی کروموزوم y در جنس نر مطالعه چوب طبلها

در گلبولهای سفید چند هسته ای .

- آزمون Rh در انسان : بررسی آزمون Rh در جمعیت ها و محاسبات آماری

- کروماتوگرافی رنگ چشم در مگس میوه : استفاده از نژاد وحشی و بعضی از موتان ها

- کروماتوگرافی پیگمان های لوله های مالبیکی در مگس میوه : استفاده از نژاد وحشی

و موتان های مناسب .

- استخراج پیگمان های رنگ چشم در مگس میوه : تشخیص گروه های Ommochrom



## (Pteridines) Pteron

Perin در موانع مناسب و مطالعه پلی مورفیسم آنها .

- مطالعه چند موانع در مگس میوه .

- مطالعه آمیزش موهیبرید در مگس میوه : با استفاده از ژنهای اتوزومی نهفته

و بارز مشاهده و بررسی نتایج در نسل اول و دوم .

- مطالعه آمیزش موهیبرید در فرت : بررسی نتایج حاصل از آمیزش در فرت های

$F_2$

- مطالعه آمیزش دی هبرید وقتی ژنها مستقل از هم قرار گرفته اند در مگس

میوه : با استفاده از ژنهای اتوزومی نهفته مشاهده و بررسی نتایج در نسل اول و دوم .

- مطالعه آمیزش های وابسته به جنس در مگس میوه : با استفاده از ژنهای وابسته

به جنس نهفته و نیمه بارز - مشاهده و بررسی نتایج در نسل اول و دوم .

- مطالعه پیوستگی ژنها و کراسینگ آور در مگس میوه : با استفاده از Back-Cross

حالت پیوستگی و تقاطع کروموزومی بررسی خواهد شد . این آمیزش ها بصورت Coupling

(اتصال) و Repulsion (انفصال) انجام خواهد گرفت .

- تعیین محل ژنها بر روی کروموزوم های مگس میوه : با استفاده از سوش های مناسب

محل ژنها بر روی کروموزومها مطالعه خواهد شد .

- تعیین فاصله نسبی ژنها نسبت به یکدیگر : با استفاده از سوش های مناسب

پراکندگی ژنها بر روی کروموزومها بررسی خواهد شد .

- القاء موتاسیون در مگس میوه : بررسی موتاسیون های حاصل از پرتوافکنی بر روی

مگس های نر و پدیده آمدن ژنهای کشنده .

- مطالعه انحرافات کروموزومی Translocation جابجایی Inversion

یا معکوس شدن duplication یا اضافه شدن deletion یا کمبود در

کروموزومهای غول پیکر لارو مگس میوه .

- تشخیص مواد موتاسیون زای شیمیایی : تشخیص مواد موتاسیون زای محیطی با

استفاده از آزمون Ames

• مطالعه تاثیر حرارت در تفسیر مونتپ : بررسی اثر حرارت‌های بالا و سردی

در تفسیر مونتپ در برخی ارموناها •

تذکیر : در صورت نبودن وقت کافی ، مدرس درس آزمایشهای اصلی و اساسی

را ارائه خواهد داد •

• تهیه کاربونتپ موش از منفر استخوان ناکشتخون •





## اکولوژی



تمنا واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : نیمسال سوم و بعد

- مقدمه : موضوع اکولوژی و فلسفه آن - آشنائی و معرفی از اکولوژی و معنی لغوی آن - تاریخچه اکولوژی - تعاریف اکولوژی - مسائل اکولوژی - اکولوژی بعنوان یک علم بین نظامی با پیوندی (Interdisciplinary) - رابطه اکولوژی با سایر علوم - تقسیمات اکولوژی .

- اکوسیستم : بررسی کلی و آشنائی با ماهیت آن - تعریف و انواع سیستم - سیستمهای طبیعی - مدل سازی و اشاره به اکولوژی ریاضی - اجزاء سازنده اکوسیستم - ارتباطات اجزاء اکوسیستم - کاراکترهای اکوسیستم - طرح کلی اکوسیستم .

- عوامل غیر زنده اکوسیستم منشاء و ماهیت آن : عوامل فیزیکی مانند نور ، حرارت ، فشار ، حرکت - عوامل شیمیائی - عوامل مرکب (آب ، هوا و خاک) - زمینه و کف Substrate شامل محیطهای گازی ، مایع ، جامد و ترکیب آنها .

- عوامل زنده اکوسیستم : تقسیمات و مفاهیم عمودی و افقی - تولید کننده ها - مصرف کننده ها - تجزیه و تخریب کننده ها - گونه ، جمعیت و اجتماع .

- ارتباط اجزاء سازنده اکوسیستم :

الف - ارتباط عوامل زنده و غیر زنده : عکس العمل موجودات در مقابله با عوامل غیر زنده محیط - جمعیت به عنوان واحد مورد مطالعه - قوانین لیبیگ ، بلاک من ، شلفورد - عوامل تعیین کننده - اثر نور ، حرارت و فشار - اثر مواد شیمیائی ، گازها و مواد غذایی - اثر عوامل مرکب (آب و هوا ....) - اثر متقابل موجودات زنده روی عوامل غیر زنده - دامنه مقاومت موجودات زنده - شاخص های اکولوژیکی .  
ب - اثر عوامل زنده بر روی یکدیگر : ارتباطات بین افراد یک جمعیت - ارتباطات بین جمعیت های مختلف یک اجتماع .

ج - نتیجه ارتباطات متقابل موجودات با یکدیگر و با محیطشان : علت موجودیت یک جمعیت در مکان و زمان - فرضیه "NICHE" - علت موجودیت یک اجتماع در مکان و زمان - جغرافیای زیستی .



- کاراکوسیستم :

الف - چرخه مواد ، چرخه های بیوشیمی : چرخه مواد حیاتی شامل چرخه های آب ، کربن ، اکسیژن ، نیتروژن ، فسفر - چرخه رسوبات - چرخه سایر مواد ( مواد رادیواکتیو و .... ) .

ب - جریان انرژی : اصول جریان انرژی در اکوسیستم ( یادآوری اساس قوانین ترمودینامیک انواع انرژی - پدیده تولید باتشیت کربن یا تبدیل انرژی نوری به شیمیایی - مرحله ای بودن جریان انرژی ( زنجیره غذایی - شبکه غذایی ، سطوح غذایی ) هرمهای اکولوژیکی - بازده های اکولوژیکی - متابولیسم و جنبه افراد .

ج - تعادل پایدار Equilibrium یا وضع متعادل پایدار (Homeostasis) در اکوسیستم .

- انواع اکوسیستم :

الف - اکوسیستمهای خشکی : بیوم - تعریف و ساختمان اساسی و کلی - اثر دو عامل حرارت و رطوبت بر شکل ترکیبی به عنوان عوامل عمده موثر در انتشار بیومها - عوامل ثانویه ( خاک ، باد ، شیب ، .... ) - نحوه پراکندگی بیومها در روی زمین - انواع عمده بیومها - سازشهای عمده برای زندگی روی خشکی .

ب - اکوسیستمهای آبهای محاط در خشکی ( لیمنولوژیکی ) ، ساختمان و طرح کلی - عوامل کنترل کننده در این سیستمها - انواع این سیستمها - سازشهای عمده برای زندگی در این گونه محیطها .

ج - اکوسیستمهای دریائی : ساختمان و طرح کلی - عوامل کنترل کننده انواع این سیستمها - سازشهای عمده برای زندگی در این گونه محیطها .

د - اکوسیستمهای دریائی : ساختمان و طرح کلی - عوامل کنترل کننده - انواع این سیستمها - سازشهای عمده برای زندگی در این گونه محیطها .

ه - مقایسه سه نوع اکوسیستم : توجیه اهمیت مقایسه کردن - مقایسه طرح کلی -

مقایسه جریان انرژی و چرخه مواد به خصوص پدیده تولید و سرعت چرخه مواد .

- اکولوژی کاربردی تعریف و توجیه اهمیت - فهرستی از انواع مهم اکوسیستم ، ارائه

و توجیه و طرح مفهوم رسیدن به منطقی ترین وضع ممکن اکولوژی انسانی  
Optimization ( اصول و مفاهیم ) .

اکولوژی کره زمین در رابطه با اکولوژی اسار : معنی و مفهوم اکوسفر (سوسفر) -  
 وجود ارتباط بین تمام اکوسیستمها به شکل یک شبکه - اثرات فعالیت انسان در اکوسفر -  
 مفهوم ظرفیت کشش یا "بار" و یا "برد" (Carrying Capacity) - اکوسیستم  
 و اکوسفر - مسئله تولید و مصرف اکوسفر - مسئله تولید و مصرف در سطح  
 مسئله تولید و مصرف در سطح جهانی - مسئله کشاورزی شدن یا صنعتی شدن در سطح  
 جهانی .

- مسئولیت انسان در مقابل خود و طبیعت : با مراجعه به موضوع قبل به منطقی ترین  
 وضع ممکن و با مرجع به سه اصل مهم تولید ، مصرف و "برد" محیط و نتیجه  
 آن - انسان وابسته است به طبیعت لذا تخریب طبیعت برابر است با رفتن به طرف  
 نابودی انسان .

- توضیح : در کلیه موضوعات فوق مدرس بایستی سعی کند در کنار مفاهیم و ارزشهای  
 کیفی جنبه های کمی آن را نیز مطرح نماید : نظیر اشاره به روشهای اندازه گیری  
 دادن ارقام و غیره .





## اکولوژی عملی

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیش نیاز :

- ترسیم وضعیت سیستماتیک ، اشکوب ها و توزیع جغرافیائی گیاهان در یک منطقه .
- مطالعه وضع دانه ها و ژرمناسیون آن در شرایط طبیعت ، ترسیم تفسیر شکل های
- حتمی در رشد نهال .
- اندازه گیری های مربوط به اختلالات متاثر از محیط در یک گونه .
- آزمایش های مربوط به کشت گونه ها در محیط های کشت آزمایشگاهی و محرائی .
- تشریح فیزیکی مربوط به وجود یک گونه در اکوسیستم .
- تهیه کلکسیون های گیاهی ، تشخیص و نامگذاری و تنظیم هر بار بوم برای منظورهای
- اکولوژیک .

- روشهای عام سین اکولوژی .

- اندازه گیری های مربوط به شبکه همبستگی گونه ها ( روشهای جامعه شناسی عملی ) .
- تعیین شاخص های کمی و کیفی و کلی اجتماعات گیاهی .
- تعیین اجزاء تشکیل دهنده میکروفلور خاک .
- مشخصات اساس شیمیو اکولوژیک خاک .
- اندازه گیری مشخصه های زیستی عمده درون زمین .
- اندازه گیری های معمول اقلیم شناسی
- اندازه گیری مشخصه های زیستی عمده روی زمین .
- تجزیه برگد و اندامهای گیاهی ، اندازه گیری بیوماس ، تعیین برخی منابع غذایی و .
- جمع آوری کامل اجزاء اطلاعات پایه در اکوسیستم .

- انتخاب مدار اطلاعاتی معده جهت تشکیل الگو .
- تعیین و تدوین جریانهای ارتباطی مهم و فرآیندهای کنترل بر اساس مدار قبلی .
- تشکیل ماسریکس های طسمی و آسمی مربوط به جریانهای فوق .
- تشکیل دیاگرام جریان و کنترل با استفاده از داده های ماسریکس .
- اندازه گیری محرانشی اختصامات پایه اکوسسم مطابق الگوی دیاگرام شده .
- نتیجه گیری و پیشنهاد نحوه اجرای پروژه های تفصیل دهنده وضع اکوسسم طسمی .





تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : نیمسال سوم و بعد

مقدمه : زیست شناسی و میکروبیولوژی - میکروارگانیسم ها و حیات تاریخچه و  
پیشرفت میکروبیولوژی .

میکروسکپ و میکروبها : نقش انواع میکروسکپ ها در میکروبیولوژی ، میکروسکپ  
نوری ، میکروسکپ زمینه تاریک ، میکروسکپ فلوئورسانس، میکروسکپ اختلاف  
فاز و میکروسکپ الکترونی .

- میکروبها و محیط : رشد و نمو میکروبها و دوره زندگی آنها ، تغذیه میکروبها ،  
منابع انرژی ، متابولیسم و بار انرژی (متابولیسم هوازی و بی هوازی ) ، اثرات عوامل  
محیطی (گرما، کشتش سطحی ، PH، فشار اسمزی - فشار هیدروستاتیک و پرتوها ) .  
- سترون کردن ضد عفونی نمودن : تعریف - روش های مختلف سترون کردن -  
نوع آسیب های حاصل - مواد و عوامل ضد عفونی کننده - ارزیابی مواد ضد عفونی کننده .  
- ژنتیک میکروبها : بررسی صفات ژنتیکی - جهش - انتقال ژن ها  
- ویروس ها : ساختمان - خواص - رده بندی - چرخه های زندگی .  
- روش های رده بندی میکروب ها با ذکر مثال (به اختصار ) .

میکروبها و بیماریها : رابطه انگل و میزبان - عوامل موثر در ایجاد بیماری - انتشار  
اپیدمی و کنترل آن .

- روش های مبارزه با میکروب های بیماریزا - میکروبیولوژی آب و پسابها - میکروبیولوژی  
خاک و هوا - میکروبیولوژی مواد غذایی و فساد آن - میکروبیولوژی صنعتی .

## آزمایشگاه میکروبیولوژی عمومی



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز :

- آزمایش میکروسکوپی خیس شده یونجه : آزمایش باکتری‌زنده .

- رنگ آمیزی میکروبها : روشهای رنگ آمیزی ساده ، منفی و گرم ، رنگ آمیزی سپور ، کپسول تازه .

- روش تهیه محیط کشت و طرز کشت دادن .

- اثر عوامل فیزیکی - شیمیائی بر باکتریها : اثر حرارت ، PH ، اکسیژن و پرتوها در رشد باکتریها .

- بررسی آنتاگونیسم و همزیستی بین میکروبها و سنجش حساسیت میکروبها نسبت به آنتی بیوتیک ها .

- بررسی قدرت آنزیمی میکروبها : هیدرولیز نشاسته ، قندها و پروتئین ها .

- بررسی میکروبیولوژی آب

- بررسی میکروبیولوژی خاک

- بررسی میکروبیولوژی شیرو فرآورده های شیری .

- جدا کردن میکروبها از محیطهای مختلف و شناسائی آنها .

- بررسی مطالعه میکروبهای طبیعی بدن .

- بررسی باکتریوفاژها ، کشت و ویروسها در جنین جوجه و کشت بافت .

## تکامل



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ژنتیک

- مقدمه - تعریف تکامل - مکاتب مختلف علمی تکامل - شواهدی از وقوع تکامل -
- تکامل اکولوژیکی و وراثتی ، گونه و گونه زایی ، جمعیت و ساختمان ژنتیکی آن -
- تنوع ژنتیکی جمعیت : موتاسیون ها ، دریافت هلی ژنی و تغییرات کروموزومی -
- سازش و رابطه آن با تنوع انواع - مفهوم انتخاب طبیعی و انواع آن .
- چگونگی به وجود آمدن پروکاریوتها و یوکاریوتها و تکامل پرسلولها .
- فیلوژنی ها و ماکروملکول ها - تکنیکهای مختلف مطالعه انواع فیلوژنی -
- تکامل گونه ای و فراگونه ای ( در دروزفلا ، اسب ها ، فیلها و انسان )
- مباحثی از تکامل گیاهان .





## تالوفتپا

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشمار : نیمسال دوم ر.س.د

- مقدمه :

- معرفی گروههای مختلف تالوفتپا و ویژگیهای عمده هر گروه

- بررسی اختلالات ریخت شناسی ، ساختمانی و فرا ساختمانی ، روشهای

تولید مثل و چرخه های زندگی ، روابط و خوشخوانندی گروههای مختلف ، جنبه های کاربردی

تالوفتپای کلروفیل دار و بدون کلروفیل با ذکر مثالهایی از هر گروه (با تاکید بر

تالوفتپای کلروفیل دار) .

- در هر یک از موارد مذکور کارهای عملی متناسب با مطالب نظری ارائه

خواهد شد .

گروههای آموزشی میتوانند ۳۴ ساعت (معادل دو واحد نظری) برای بخش

نظری و ۱۷ ساعت بقیه را بعنوان بخش عملی این واحد منظور نمایند .



## فیزیولوژی جاسوری ۱

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشناماز : بیوشیمی

مقدمه :

تعریف فیزیولوژی - ارتباط فیزیولوژی با دیگر رشته‌های زیست‌شناسی و سایر

رشته‌های علوم - روش تحقیق در فیزیولوژی - پدیده‌های حیاتی در سلول زنده .

- مفاهیم کلی در فیزیولوژی : محیط داخلی - هوموستازی - سیستم و تحلیل

سیستمی - رابطه محرک و پاسخ - کیفیت فیدبک و کنترل - سازش فیزیولوژیک ذکر - اختتام

غشاء و سیستمهای غشائی - مکانیسم عمل‌گیرنده های غشائی انتقال مواد از خلال غشاء

سلولی - محلولهای کلوشند و کریستالوشند - کیفیت انتشار ساده - سرعت انتشار مواد در

ملحولها - اسمز - الکترواسمز - چگونگی توزیع یونها بین درون و بیرون سلول (تعادل

کبیس‌دوئان) - جذب انتخابی و فعال - جذب غیر فعال انتقال از کانالهای غشاء - انتقال

به کمک ناقلها - چگونگی انتقال آب - جذب فعال گلوکز انتقال اسدهای آمینه کیفیت انتقال

مواد از جدار برخی از اپیتلیوما - منبع انرژی .

- رابطه ساختمان و عمل در سلولهای تخصص یافته (عصب - سلولهای مخروطی و

استوانه‌ای شبکه چشم - برخی از سلولهای ترشحی) .

- پدیده الکتریسیته زیستی در غشاهای سلولی - پتانسیل آرامش و پتانسیل عمل

در سلولهای عصبی و ماهیچه‌ای هدایت و انتقال کیفیت عصبی در آکسون - بررسی مکانیزمهای

یونی مسئول نگهداری و انتقال پتانسیلها در غشاء سلولی - ساختمان سلولهای ماهیچه‌ای

و مکانیسم انقباض ماهیچه - تئوری فیلامانهای لغزنده - مکانیسم بازگشت ماهیچه به حالت

آرامش خستگی ماهیچه .

- ساختمان سنایس - مکانسم انتقال سنایس - هورمونهای عمومی مسئول

انتقال سنایس - کیفیت انتقال در سنایسهای الکتریکی - حسگی سنایس .

- بیولوژیسناس : ارتباط اکسیداسیون سلولی و تولید نور در برخی از سلولهای

تخمین یافته .

- فیزیولوژی خون : منشاء و تشکیل گلبولهای خون - مغز استخوان - ذکر انواع

ایمنی هومورال و سلولی (انترفرون) - تنظیم سیستم بطور خلاصه - هموگلوبین و انواع آن -

سنتز و کاتابولیسم آن - گروههای خونی ترکیب پلاسما - هموستازی Hemostasis

(لخته شدن خون) و مکانسمهای مربوط به آن .

- فیزیولوژی گردش خون .

دستگاه گردش خون : بررسی اجمالی از ساختمان و طرز کار گردش محیط داخلی در

بیمهرگان - ساختمان میوکارد (بافتگرهی اعصاب قلب) - مکانیسم گردش و ثبت

تغییرات فشار در حفره های قلب - مدهای قلب - خودکاری قلب و اهمیت یون کلسیم و سایر

یونها - تظاهرات الکتریکی فعالیت قلب - محاسبه بازده و محاسبه کار قلب - گردش خون

در سرخرگها شامل خواص عملی سرخرگها و فشار سرخرگی و عوامل آن . اندازه گیری فشار

نبض سرخرگی - گردش خون در سیاهرگها و نبض سیاهرگی و اندازه گیری - سرعت و فشار آن -

تونوس فیزیولوژی رگها و عوامل تنظیم کننده آن گردش خون در مویرگها (گردش موضعی و

دستگاه گردش لنف) .





## آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری ۱

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیش نیاز :

(۱) متد گزارش دادن نمونه بک فعالیت فیزیولوژیکی در مقابل تغییرات بک فاکتور

(مثلا "حرارت و وزن قلب") و محاسبه ریاضی روی نتایج و رسم منحنی روی

کاغذهای میلیمتری و نیمه لگاریتمی ( )

(۲) بررسی مقاومت خون در مقابل تغییرات ناشی از افزایش کلریدریک اسید

0/0001 N و مقایسه آن با محلول نمک طعام ۰/۹٪ هم حجم

(۳) انتشار (انتشار ساده در بک مایع - در بک محلول کلوشید - اسمز در سلولهای

گیاهی) - تناسب اثر محلولهای مختلف و تراکم نمک طعام روی غشا

گلبول قرمز - اثر اندازه مولکول در قابلیت نفوذ سلول اثر قدرت انحلال در لیپید و نفوذ

پنیری سلول

(۴) ثبت پتانسیل استراحت و کار بوسیله اسپلوسکوپ و مطالعه اثر عوامل مختلف

روی آن مثل حرارت، الکترولیت و اثر

(۵) تجربه کلود برنارد، تاثیر توبوکورارین

Tubocorarine

روی سیناپس

(۶) ثبت فعالیت قلب قورباغه بوسیله کیموگراف و مطالعه اثر حرارت، اپی نفرین -

استیل کولین روی آن - مطالعه اثر یونهای  $Na^+$ ،  $K^+$  و  $Ca^{++}$  روی فعالیت قلب

(۷) مطالعه گردش خون مزانتز قورباغه بوسیله میکروسکوپ و مطالعه اثر حرارت

اپی نفرین - هیستامین روی آن

(۸) شمارش گلبولهای سفید - شمارش گلبولهای قرمز - اندازه گیری هموگلوبین

اندازه گیری هماتوکریت - اندازه گیری زمان انعقاد خون - تعیین گروه خونی Rh - تعیین

وزن مخصوص خون

(۹) مطالعه اکسی هموگلوبین - هموگلوبین وست هموگلوبین سوسله - بکتر کوب

و مطالعه پلورناسمین .

(۱۰) خودکاری قلب - قانون همه با هیچ در قلب - پدیده پلکانی و جمع اثر محرکها

در ماهیچه قلب .

(۱۱) الکتروکاردیوگرافی .





## فیزیولوژی جاسوری ۲

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : فیزیولوژی جانوری ۱

- دستگاه گوارش : بررسی ساختمان و عمل دستگاه گوارش در بی مهرگان

مختصری از ساختمان دستگاه گوارش در مهره داران (گوارش دهانی (اعمال ، بزاق، بلع) گوارش معدی (ترکیب ششماهی خواص شیره معدی ، تنظیم عصبی ، هورمونی ، پدیده های مکانیکی ، استفراغ و تهوع ، فیزیولوژی سیری ، گرسنگی و تشنگی) .

ترشح شیرمر وده ای- حرکات روده باریک- نقش دستگاه عصبی در حرکات روده ای  
ترشح شیره لوزالمعده و د باستانزهای گوارشی این شیره - علل ترشح شیره لوزالمعده  
مکانیسم عصبی ، هورمونی و مکانیسم سلولی ترشح لوزالمعده ترشح صفرا و مکانیسم  
این ترشح عمل صفرا در گوارش - فیزیولوژی روده بزرگ - مکانیسم انعکاسی خروج چمد فوع  
جذب روده ای شامل جذب آب و املاح ، مواد آلی و ویتامین ها .

- دستگاه دفعی : بررسی ساختمان و عمل دفع در نمونه هاشی از جانوران (واکوئل های

ضربان دار ، سولونوسیتها ، نفریدها ، لوله های مالپیگی ، غدد سبز و ..... ) - ساختمان  
و عمل دفع در مهره داران - ساختمان شیمیائی ادرار .

مقایسه ادرار با پلاسمای خون : تشکیل ادرار و تشویرهای مربوط به آن نقش

گلو مریولها و بخش های مختلف ادراری در ترشح ادرار - ضرب تصفیه پلاسماشی - عوامل  
تغییر دهنده جذب ادرار تنظیم عمل کلیه ای (اثر دستگاه عصبی و غدد داخلی) اثر  
دستگاه عصبی بر ترشح ادرار - مکانیسم دفع ادرار .

- دستگاه تنفس : تعریف - مختصری از ساختمان دستگاههای انتقال اکسیژن

در بی مهرگان (نمونه هاشی از بند پایان و نرم تنان) و مهره داران (با ذکر نمونه هاشی از

از ماهیها ( و دوزستان ) - مختمری از ساختمان راههای تنفسی و ششها در مهرمداران  
 عالی - عمل رگهای ششی - پدیدههای مکانیکی تنفس - ثبت حرکات تنفسی - حجم  
 تنفسی و اندازه گیری آن - سرعت حرکت هوا در ششها - محاسبه ضرب تنفسی - نقش  
 حرکات تنفسی در بعضی از اعمال فیزیولوژیکی - مراکز و اعصاب تنفسی و عمل آنها -  
 تنظیم عصبی و تنظیم شیمیائی تنفس - پدیدههای شیمیائی تنفس شامل تبادلات گازی  
 ، کسر تنفسی ، تبادلات آلبومولی و بافتی ، مکانیسم عمل تنفس بافتی ، شرح مختمری  
 از اختلالات تنفسی .

- دستگاه تولید مثل : تعریف - تولید مثل جنسی و غیر جنسی در جانوران  
 ساختمان و عمل دستگاههای تولید مثل در برخی از گروههای مهرمدار و بی مهره - چگونگی  
 تشکیل سلولهای جنسی - منشاء سلول های جنسی - هورمون های تولید مثل تنوع و تکامل  
 تولید مثل .





## آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری ۲

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز :

۱- تنفس اسپرومتری (اندازه گیری و تثبیت حجم های مختلف ربوی در حالت های نشسته و ایستاده) .

۲- گوارش - دیاستازها ( بررسی فعالیت آمیلاز بزاق در شرایط مختلف حرارت PH، تراکم و عوامل تخریب کننده پروتئین ) .

۳- هضم ۱- (اثر آنزیم های مختلف گوارشی روی پروتئین ها و مواد قندی در شرایط مختلف PH ، حرارت و تراکم) .

۴- هضم ۲- (مطالعه آنزیم های گوارشی پانکراس بوسیله روش کروماتوگرافی کاغذی)

۵- دفع تنظیم اسهزی کلیوی (اثر تراکم های مختلف نمکی روی تصفیه گلو مریولی

کلیه و اندازه گیری حجم ، وزن مخصوص و کلرور سدیم ادرار در این شرایط) .

۶- آنالیز ادرار - (آنالیز کامل ادرار مثل اندازه گیری پروتئین ، قند ، کلرور

سدیم ، وزن مخصوص .....)

۷- تولید مثل - ( بررسی میکروسکوپی و ماکروسکوپی دستگاه های تولید مثل

و بررسی ارتباط آنها با غدد مترشحه داخلی) .

۸- آناتومی کلی مهره داران تشریح کردن - اندام های شکمی - سیستم ادراری

سیستم تولید مثل (نر و ماده) .

۹- اثر تحریک سیستم عصبی خودکار (سمپاتیك و پاراسمپاتیك) در حرکات روده

موش .

۱۰- جذب روده ای گلوکز





## فیزیولوژی جانوری ۲

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیولوژی جانوری ۱

- غدد درون ریز : تعریف غدد درون ریز ، هورمون و تنظیم هورمونی -

بررسی اجمالی از هورمونهای بی مهرگان - بررسی ساختمان غدد و ساختمان شیمیایی

هورمونهای این غدد و نقش این هورمونها ( هیپوفیز ، تیروئید ، پاراتیروئید ، غدد

فوق کلیوی ، پانکراس ، غدد جنسی ) - مختصری از ارتباط غدد داخلی با دستگاه عصبی -

- دستگاههای عصبی وحشی : اشاره ای به پیچیدگی تشکیل دستگاه عصبی در

بی مهرگان و مهرمداران با تأکید بر تکوین دستگاه عصبی در مهرمداران فیزیولوژی بخشهای

مختلف دستگاه عصبی - راههای مهم مراکز عصبی - فیزیولوژی خواب ( گیرنده های حسی

و اندامهای حسی - مراکز حسی ) -

## بافت شناسی

### تعداد واحد . ۲

نوع واحد : نظری

پهشپناز : زیست شناسی سلولی و ملکولی



- مقدمه

#### I - انواع بافت ها

- بافتهای پوششی و انواع آن - غدد مترشحه خارجی - بافتهای هم بند و انواع آن - خون و لنف -
- خونسازی - غضروف و انواع آن - استخوان و انواع آن - خونسازی - مفاصل
- بافت های عضلانی و انواع آن - بافت های عصبی و انواع آن

#### II - بافت شناسی اعضا

- دستگاه عصبی محیطی - دستگاه گردش خون - دستگاه دفاعی بدن ( سیستم رتیکولو اندوتلیال )
- عقد های لنفاوی - طحال - تیموس - بافت های لنفوئیدی و لوزها - دستگاه های محافظ بدن،
- غدد بزاقی - دستگاه گوارش - دهان و حلق و لوله گوارشی - پرده های مخاطی و سروزی
- غدد بزرگ دستگاه گوارش - دستگاه تنفس - دستگاه ادراری - دستگاه های تناسلی در مرد و زن،
- غدد مترشحه داخلی - دستگاه عصبی مرکزی - چشم - گوش .

## آزمایشگاه بافت شناسی

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پهتياز :

- مطالعه انواع بافت ها ( پوششی ، پیوندی ، خونی ، غضروفی ، استخوانی ، عضلانی و عصبی )

- مطالعه مقاطع بافتی اندامهای مختلف بدن ( مطابق سرفصل درس نظری ) .



## جنین شناسی



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : بافت شناسی

- مقدمه ، تاریخچه و تشویرهای مختلف در رشد و نمو جنینی ، نظام های گوناگون

جنین شناسی

- تشکیل دستگاههای تناسلی و اصل و منشأ سلولهای جنسی

- تولیدمثل جنسی - تولیدمثل غیرجنسی ، اسپرم زائی و تخمک گذاری ، لقاح و مکانیسم های

آن - بکرزائی - تسهیم و انواع آن

- بلاستولا و گاسترولاسیون ( ویژگیهای گاسترولاسیون ) - تعیین نقشه سرنوشت جنینی -

شکل گیری اولیه اعضا و مکانیسم های آن

- مورفوژنز و ارگانوژنز در مهره داران

- ناهنجاریهای جنینی در انسان .

■ در کلیه فصول ذکر شده می بایستی الگوهای مختلف رشد و نمو در توتیای دریائی یا آمفیوکسوس ، دوزیستان ، پرندگان و پستانداران ( موش و انسان ) تدریس شود .

## آزمایشگاه جنین شناسی



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیش نیاز :

- ۱- بررسی مقایسه‌ای دستگاه‌های تناسلی نر در ماهی ، قورباغه ، کبوتر ، موش و مولاژ انسان
- ۲- بررسی مقایسه‌ای دستگاه‌های تناسلی ماده در ماهی ، قورباغه ، کبوتر ، موش و مولاژ انسان
- ۳- بررسی مقایسه‌ای اسپرماتوژنز در مهره‌داران ( در صورت امکان از هر ۵ رده )
- ۴- بررسی مقایسه‌ای اوژنز در مهره‌داران ( در صورت امکان از هر ۵ رده )
- ۵- بررسی مقایسه‌ای اسپرم زنده در قورباغه ، کبوتر ، موش و لام آماده از اسپرم . انسان و سایر جانوران و مطالعه اوپوژن زنده در قورباغه
- ۶- بررسی مراحل مختلف لقاح در آسکاریس بادیوزیستان لام آماده
- ۷- بررسی مراحل ابتدائی نموجینی قورباغه شامل کلیواژ ، بلاستولا ، گاسترولا و مراحل مختلف نورولاسیون در صورت امکان
- ۸- بررسی مقاطع طولی و عرضی لارو ۳ ، ۵ ، ۷ و ۱۰ میلی متری و در صورت امکان زنده
- ۹- بررسی مراحل مختلف نمو رویانی در جنین جوجه زنده
- ۱۰- بررسی مراحل مختلف نمو رویانی جنین جوجه لام آماده
- از ۱۶ ، ۱۸ ، ۲۴ ، ۳۲ ، ۴۸ ، ۷۲ تا ۹۶ ساعته
- ۱۱- بررسی مقاطع طولی و عرضی مراحل مختلف نموجنین جوجه از ۱۸ الی ۹۶ ساعته
- ۱۲- بررسی نمو رویانی خوک مقاطع مختلف جنین ۶ الی ۱۰ میلی متری و مطالعه مولاژهای نموجینی در انسان .



## گیاهان دارویی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری ۲ واحد و عملی ۱ واحد

پیشنیاز : سیستماتیک گیاهی ۱

هدف : این درس با توجه به تقاضاهای مکرر دانشجویان علاقمند زیست‌شناسی بویژه گرایش‌های گیاهی و دبیری جزو دروس اختیاری گرایش تخصصی پیشنهاد میگردد. و با عنایت به توجهات روزافزون استفاده از مواد مؤثره گیاهان دارویی در معالجه بیماریها در سطح جهانی و توجهات ویژه در کشور عزیزمان ایران در این زمینه که با تاریخچه‌ای طولانی و مشخص همراه بوده و از نقطه نظر کاربردی از اهمیت خاصی نیز برخوردار است شورای گروه مقرر داشت که این درس جزو دروس اختیاری تخصصی با سرفصل‌های مناسب و هماهنگ با موارد ساخت و استفاده کاربردی آن مورد توجه و ارائه قرار گیرد.

### سرفصل درس

۱- تاریخچه گیاهان دارویی

۲- تعریف گیاهان دارویی

۳- شناسایی گیاهان دارویی

(روش سنتی توجه به ظاهر گیاه یا رنگ و بو و .....

(روش‌های علمی با توجه بمسائل مرفولوژی

سیستماتیک و تاکسونومی گیاه و ...

۴- تدارک و گردآوری گیاهان دارویی

(روش‌های سنتی ..... روش‌های جدید علمی، کشت و پرورش تولید گیاهان

دارویی و اهمیت آن یعنی اهمیت روشهای کشت و پرورش)

۵- عوامل مؤثر در پرورش و خواص گیاهان دارویی :

(منشا، محیط و موارد مؤثره، اثر و کیفیت نور - شدت درجه حرارت، آب و

آبیاری خاک، زیستگاه - عوامل زیست محیطی (اکولوژی) آنها

۶- فرایندهای پس از برداشت

۷- خلاصه طبقه‌بندی گیاهان و معرفی برخی نمونه‌های دارویی از قارچ‌ها - جلبک‌ها -

کلستک‌ها - نهانزادان آوندی و بازدانگان

۸- معرفی و شناخت گیاهان دارویی گلدار - (تک لپه‌ها) - دولپه‌ها) با معرفی مواد

شیمیایی و دارویی مؤثره

آنها از خانواده‌های : گندم‌ها - کل شیپوری‌ها - لاله‌ها - زنبق‌ها - زنجبیل‌ها - و ثعلب‌ها و گونه‌های

دارویی دو لپه‌ایها از جمله : آلاله‌ها - شب بوها - خشخاش‌ها - چتریا (انگوزه - شوکران - زیره ...)

حبوبات (لکوم‌ها) سیب زمینی و کاوزبان‌ها - نعناع - کل میمون‌ها - رناس‌ها و کاسنی‌ها

منابع :

گیاهان دارویی - دکتر علی زرگری - جلد اول تا چهارم

رهیافتهای تولید و فراوری گیاهان دارویی - دکتر رضا امیدبیگی - جلد اول و دوم

سرفصل‌های درس عملی :

مشاهده و بررسی گیاهان دارویی (نظری) از جهت ریخت‌شناختی - تشریحی -

کروماتوگرافی برخی نمونه‌ها

## جانورشناسی ۱



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : نیمسال سوم و سمد

- مقدمه : تاریخچه و فلسفه طرح درس .

- اختصامات کلی : مشخصات ریخت شناسی - ساختمان داخلی همراه با فیزیولوژی .

- تغذیه : نوع غذا - گرفتن غذا - هضم ، جذب و دفع غذا - انتقال مواد تنظیم

• بونی

- حرکت ، تولید مثل و تکوس (روایی و بالغ) .

- اکولوژی : محل زندگی - نحوه سازش - پراکندگی جغرافیائی با توجه به ایران -

رفتار - سابقه فسیلی - رد مندی کلی - سابقه اقتصادی .

- نتیجه گیری : با دید مقایسه ای از کلیه مطالعات فوق ، نحوه تکامل و فیلوژنی

شاخه های جانوری بررسی میگردد .

- شاخه های جانوری مورد مطالعه : پروتوزوا - یوریفرا - مزوزوا - سلانتراتا -

کتینوفورا - پلاتی هلمنتس - گناتوستومولیدا - رنگوسلا - روتیفرا - گاستروتربکا -

کینورنکا - آکانتوسفالا - آنتوپرکتا - پاتورا - نماتومورفا - پریاپولیدا - اکبوریدا -

سیپونکولیدا - انلیدا - ارتروپدا - تاراسگرادا - پنتاستومیدا - اینکوفورا - ملبوسکا -

پوگرنوفورا - براکوپودا - اکتیپروکتا - فوروفیدا - اکینودرماتا - همیکورداتا - کتوکنکاتا -

کورداتا . در صورت امکان از فیلمهای علمی مربوط به پدیده های زمین شناسی در تدریس این

درس استفاده شود .

## آزمایشگاه جانورشناسی



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیش نیاز : ندارد

### - ساختمان و شکل انواع پروتوزوا

- اختصاصات شکل قاهری ، ساختمان داخلی و میکروسکوپی شاخه های پوربلا ، سلانتراتا ، پلاتی هلمنتس ، روتیلا ، بریوزوا ، مولگولا ، آمفیوکسوس .
- اختصاصات عمومی و شکل قاهری رنگوسبا ، سپروتکولیدا ، براكیوپودا ، اینکوفورا ، انواع آرتروپدها ، آنلیدا ، ملوسکا ، اکیینو درماتا ، همپکورداتا .
- اختصاصات خارجی و تشریح عمومی آسکاریس ، کرم خاکی ، بک نمونه از سخت پوست ، حشره ، پلید ، گاستروپد ، سفالوپد و ستار دریایی .
- دوره های تقسیم تخم روبانی و لاروی یلفتر و توستم و بکد و تروستم .
- انواع زنده و کشت جانور ایسته بموقعیت محلی و امکانات آزمایشگاهی .





## حاشیاء پورشماسی ۱

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری - عملی

پیشمار : جانورشناسی ۱

- کلیات : شامل شرح اجمالی طنابداران - موقعیت آنها در سلسله جانوری  
- پیشرفت تکاملی طنابداران نسبت به شاخه‌های پست تر با اشاره به ردمندی طنابداران  
کنونی - منشاء و سابقه تکاملی طنابداران و توضیح تئوریهایی مربوطه  
- زیر شاخه مهرمداران : اختصاصات زیر شاخه ردمندی مهرمداران - ازدیگاههای  
مختلف .

- مطالعه هر یک از رده‌های مهرمداران با توجه به موارد زیر : اختصاصات کلی -  
شرح ساختمان و عمل اندامها و دستگاههای مختلف بدن و ویژگیهای آنها شامل رژیم غذایی  
تغذیه ، گوارش ، گردش خون ، انتقال مواد ، تنفس ، تنظیم اسمزی و دفع - تنظیم حرارت  
بدن ارتباطات عصبی و شیمیایی - حرکت (استخوان بندی و ماهیچه بندی) تولید مثل -  
چرخه‌های زندگی - رشد و نمو - زیستگاه - سازش - رفتار فردی و اجتماعی - سابقه فسیلی و  
تکاملی - ردمندی و طرح مسائل مربوطه انتشار جغرافیایی با توجه به فن ایران -  
اهمیت اقتصادی .

- نتیجه‌گیری بر اساس مقایسه موارد بالا با توجه به منحوت کامل و فیلوژنی رده‌های

جانوران مهرمدار .

- بررسی منابع ایرانی و خارجی درباره مهرمداران با تاکید بر شناسایی کتب و

منابع فارسی دانشگاهی و غیر دانشگاهی .

## آزمایشگاه جانورشناسی ۲



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : ندارد

- بررسی مقایسه‌ای یوروکورداتا، سفالوکورداتا و مهره‌داران اولیه.
- مطالعه اختلالات و شکل ظاهری رده‌های مهره‌داران.
- مطالعه اندامهای داخلی (تشریح) یک نمونه از هر یک از گروههای ماهیهای غضروفی و ماهیهای استخوانی - دوزیستان - خزندگان - پرندگان و پستانداران.
- بررسی و طرح اسکلتی، ماهیچه‌ای حداقل دو نمونه از دوره مهره‌داران.
- بررسی مراحل تقسیم تخم، مراحل جنینی و متامورفوز در دوزیستان.
- آشنائی عمومی با کلیدهای شناسائی رده‌های مهره‌داران.



## تشریح و مرفولزی گیاهی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشناز : سمال دوم و بعد

- مقدمه :

الف - سلول گاهی و مطالعه ساختمان آن : دیواره اسکلتی و ساختمان آن -

ترکیبات همراه با دیواره اسکلتی - تنفه مانی با اتصال بین سلولی - پونکتواسیون واسواع  
آن - تکامل پونکتواسیون در گاهان مختلف - تغییرات فیزیکی و شیمیائی دیواره اسکلتی  
- تنفه مانی و پیدایش آن - تغییرات تنفه مانی - مرفهای تنفه مانی .

ب - بافتهای گاهی :

- مرستما : منشاء بافتهای گاهی با مرستما ها - تقسیمات مرستماها و انواع

آن .

- پارانشیم ها و انواع آن .

- بافتهای محافظ : بشره یا پوشش اپیدرمی - سلولهای استماتی - سلولهای

همراه با سلولهای استماتی - انواع استمات ها - انتشار و پراکندگی استماتها در کم استماتها  
منشاء و تشکیل استماتها با ذکر و گروهها پلوکیل و سند و توکیل - تیپهای مختلف استماتی  
در بازدانگان و در نهاندانگان - کرکها و انواع آن - بافت چوب پنبه ، ساختمان و اختصاصات  
آن - عدسک ها ، تشکیل و انواع مختلف آن .

- بافتهای نگاهدارنده یا مقاوم : بافت کلانشیم و تیپ های مختلف آن - بافت

اسکرانشیم ، سلولهای اسکروز ، فبرهای اسکرانشیمی ، اسکرشید و اشکال مهم آن .

- بافتهای ترشخی و انواع آن .

- بافتهادی : تعریف فلوم و گزیم - آوندهای غربالی - پیدایش ، توسعه ، انبساط

- و عمل سلولهای همراه با آن - بافت جوی - تعریف گزلبلم ابتدائی و ثانوی عناصر تشکیل  
 دهنده متاکزلبلم و ترکسات آن - نمو و تکامل عناصر آوندی بافت تراننده .
- تشریح ساختمان نخستین و پسین ریشه و تنوع ساختمان تشریحی ریشه ها .
  - تشریح ساختمان نخستین و پسین ساقه و تنوع ساختمان تشریحی ساقه ها .
  - ساختمان درونی ساقه بازدانگان و نهاندانگان با تکیه بر تنبیهای مختلف
- استوانه مرکزی (Stele) از نظر تکاملی تشریح ساختمان گره ها و مسیر دستجات  
 آوندی در گیاهان تک لپه و دو لپه .
- تشریح ساختمان درونی برگ و تنوع ساختمان تشریحی برگها .
  - طرح کلی گیاه ، تفصیلات آن و تنبیهای بسلولوزیک .
  - اثر عوامل محیطی بر ساختمان دستگاههای روشنی گیاهان .



## آرمانشگاه نشریح و مورفولوژی گیاهی



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشمار :

- مشاهده و بررسی اندامهای روشنی و تنوع مورفولوژیکی آن در گسادهان باز دانه نهاندانه (تک لپه - دولپه) .
- ساختمان و مورفولوژی گل .
- نافه - دانه گروه .
- مادگی و - اختمان برجه ، ساختمان تخمدان ، ساختمان و وضعیت تخمد و تفصیرات ساختمان آن - انواع ممکن و وضعیت تخمدان .
- موقعیت گل با پیش برگها و تعیین جهت گردش قطعات گل با توجه به فیلولتاکسی .
- گل آذین و انواع آن .
- طرح و دیاگرام گل .
- مطالعه مسائل مربوط به گرده افشانی در رابطه با تحول و تکامل گل آذین ها و تفصیرات گل .
- مطالعه ساختمان انواع دانهها با توجه به ساختمان گیاهک و انواع روشها
- مطالعه ساختمان انواع میوهها
- پیوند زدن و قلم زدن .
- آشنائی با گیاه در طبیعت .



## رشد زایی و اندام زایش گماهان

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشمار : زیستشناسی سلولی و مولکولی

- مقدمه : تعاریف تمایز سلولی ، ارگانوژنز و مورفوژنز - اصول کلی پدیده تمایز

ارگانوژنز و مورفوژنز ( دخالت عوامل ژنتیکی ، قطبیت و تظاهرات خارجی آن ، قطبیت در سلولها و اندامها ، تقارن در رابطه با مورفوژنز ) .

- مورفوژنز گماهان آوندی : تعریف بافت و تشکیل بافت - مبدا ، مرستهای اولیه

نحوه تشکیل جنین در بازدانگان ( با آوری خصوصیات تخمک و ارکینها ، سیتولوژی ( انوفور قبل از لقاح - تقسیمات هسته پس از لقاح ، مراحل تشکیل جنین ، نتیجه گیری ) - نحوه تشکیل جنین در نهاندانگان ( با آوری خصوصیات تخمک ، سیتولوژی سلول تخم ، تشکیل جنین ، نتیجه گیری ) .

- مرستم های اولیه انتهایی و مرستمهای ثانوی : ویژگیها - روشهای مطالعه

نظریه های قدیمی ( نظریه سلول واحد انتهایی ، نظریه هستون ، نظریه تونیکا و کوریوس

نظریه های جدید ( نظریه های فوستر ، Neyuman ، Popham و نظریه لایه های زایشی ) .

- نظریه پلانیتول یا نظریه وجود مارپیچهای متعدد : ساختمان هستولوژیکی انتهای

ساقه و مثالهای آن در نهانزادان آوندی ، بازدانگان ، تکلیپهای و دولپه ایها .

- ساختمان سیتولوژی مناطق مختلف مرستمی انتهای ساقه در بازدانگان و نهاندانگان

سلولهای منطقه کناری ، منطقه میانی و منطقه انتهایی .

- نحوه فعالیت مرستم انتهایی ساقه در نهانزادان آوندی ، بازدانگان تک لپه ایها

دولپه ایها ( با برگ متناوب ، با برگ متقابل ) .

- انتوژنی ساقه .

مرستم ریشه : نظریه های قدیمی و نظریه های جدید در مورد ساختمان مرستم

رشته‌ای - نحوه فعالیت مرستم رشته‌ای در گماهان مختلف از سباده‌ایان آوندی تا سباده‌ایان

نکته و دوله .

انتوژی رشته .

- مرستم گل ( مرستم زاشی ) : مراحل مختلف تشکیل گل - نظریه ماسورفور -

نظریه پلاننفول - تفسیرات مراحل گل دادن درخونه - داده و مرکب - تفسیرات مراحل گل دادن

ساقه گل دهنده .

- مسائل در مورد مرحله واسطه‌ای ( Intermediate ) : گماهان روز

کوتاه ، روز بلند و بی تفاوت .

- مرستم‌های ثانویه با کامیومها : کامیوم چوب - آبکش (منشاء ، ساختمان ،

ستولوژی و نحوه فعالیت ) - کامیوم چوب پنبه - فلودرم (منشاء ، ساختمان ، ستولوژی و

نحوه فعالیت ) - تشکیل عدسک خمایز لایه‌های فلوژن .

- اثر هم بستگی بین آنها در مورفوژن : هم بستگی و روابط بین رشته‌ها هم بستگی

و روابط بین بخش‌های هوایی با تاکید بر هم بستگی بین جوانه‌ها و اثر هم بستگی در دوام و ریزش

برگها - هم بستگی بین بخش زیر زمینی و بخش هوایی .



## سنتامتك گماهی ۱

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : شرح و مرفولزی گماهی



- معرفی موضوع درس

- ارائه شمایی از رد بندی گماهان و نظریه های مختلف درباره آن .

- کورموفیتها :

- شاخه پریوفیتها : صفات عمومی ، ساختمان گامتوفیت ، اسپورفیت و رد بندی

- شاخه پتریدوفیتها : صفات عمومی ، ساختمان گامتوفیت ، اسپورفیت و رد بندی

- شاخه اسپرماتیتها : تعریف ، رده بندی .

- زیر شاخه بازدانگان : صفات عمومی ، رده بندی .

- طبقه ماتریسپا " پرفانرو گامپا " صفات عمومی و ارزش فیلوژنی .

- طبقه وکتریسپا : " بازدانگان اصلی " صفات عمومی ، رده بندی و شرح کامل

راستها و تیرمها با تاکید بر بازدانگان ایران و معرفی عرصه های انتشار آنها .

- طبقه ساکولوها " کلامیدو سپرمپا " صفات عمومی ، رد بندی و ارزش فیلوژنی .

- زیر شاخه نهاندانگان : صفات عمومی ، منشاء فیلوژنی ، رده بندی

- طبقه تك لپه ایها : صفات عمومی ، نظریه های مختلف درباره اشتغال و تحول تك

لپه ایها ، فرق تك لپه ایها و دو لپه ایها و رد بندی آنها .

- شرح کامل راسته ها ، تیرمها ، جنسها و گونه های تك لپه ایها ، با اشاره به عرصه های

انتشار آنها در ایران .



■ آزمایشگاه سیماسک گاهی ۱



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنها :

- آشنایی با طرز جمع‌آوری و خشک کردن گیاهان و تشکیل هرباریم
- آشنایی با منابع مورد استفاده در ردیابی گیاهان و طرز استفاده از آنها :
- فلورها ، مونوگراف ها ، هرباریمها .
- آشنایی با گیاهان ایران در رابطه با درس نظری و به موازات آن.

■ در ارائه این درس باید علاوه بر ساعات تدریس آزمایشگاهی از ساعات اضافی بعنوان عملیات محرائی در جهت آشنا ساختن دانشجویان با گیاهان محیط استفاده شود.



## سیستم‌نگاهی ۲

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش‌نماها : سیستم‌نگاهی ۱

- دولیه‌ایها : صفات عمومی و منشاء و ردیابی

- دولیه‌ایهای گلیبرک

- سری‌های گلیبرکها با گلیهای یک جنسی ، شرح کامل راستهها ، ترمها ،

جنسها و گونهها با اشاره به عرصه‌های انتشار آنها در ایران و جهان ،

- سری‌های گلیبرکها با گلیهای دو جنسی ، شرح کامل راستهها ، ترمها و جنسها

و گونهها با اشاره به عرصه‌های انتشار آنها در ایران و جهان ،

- دو لپه‌ایهای جدا گلیبرک : شرح کامل راستهها ، ترمها ، جنسها ، گونهها و

عرصه‌های انتشار آنها در ایران و جهان .

- دولیه‌ایهای پیوسته گلیبرک : شرح کامل راستهها ، ترمها ، جنسها ، و

گونهها با اشاره به عرصه‌های انتشار آنها در ایران و جهان .



## آزمایشگاه سیماسنگاهی ۲

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : عملی

پیشنها :

- آشنا ساختن دانشجویان با گیاهان ایران در رابطه با درس نظری و سموارات آن

■ در ارائه این درس باید علاوه بر ساعات تدریس آزمایشگاهی از ساعات اضافی بعنوان عملیات صحرائی در جهت آشنا ساختن دانشجویان با گیاهان محیط استفاده شود.

■ دانشجویان موظف به جمع آوری و گلکسیون حداقل یکصد نمونه از گیاهان ایران و ارائه و تحویل آنها به آزمایشگاه مربوط میباشند. بدیهی است قسمتی از نمره درس عملی آنان شامل ارزیابی گلکسیونهای ارائه شده خواهد بود.

## فیزیولوژی گیاهی ۱

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پهشمار : بیستمی



- مقدمه :

تاریخچه - دانش فیزیولوژی گیاهی و جنبه های کاربردی آن ، توجه به اهمیت خاص فیزیولوژی گیاهی در ایران .

- ارتباط آب و خاک با گیاه : اشاره به ساختمان و خواص فیزیکی شیمیایی آب و خاک - مقدار آب در اندام های گیاهی - نقش آب در زندگی گیاهان - قوانین محلول ها - اسمز و قوانین اسمزی - پتانسیل آب و اندازه گیری آن - قدرت خاک در نگهداری آب - جذب آب توسط گیاه ، جذب فعال و غیر فعال - جذب آب از برگ ها - مسدود آب ( شیر خام ) در گیاه ، عوامل موثر در صعود شیر خام - دفع آب توسط گیاهان - تبخیر ، تعریق و تعرق - اهمیت تعرق در زندگی گیاه و روش های اندازه گیری آن - نقش روزنه ها در تعرق و مکانیسم باز و بسته شدن آنها - تعادل آبی در گیاه - سازش گیاه با محیط .

- تغذیه و جذب مواد معدنی : تجزیه عنصری گیاهان عناصر ضروری برای زندگی گیاهان و تعریف عنصر ضروری - روش های مطالعه و تشخیص عناصر ضروری - محیط های کشت مصنوعی گیاهان - اثرات متقابل یون ها در جذب با اشکال مختلف قابل جذب یون ها - اصلاح خاک با استفاده از کود های آلی و معدنی جذب مواد توسط ریشه - مکانیسم های جذب فعال و غیر فعال - سیر عناصر پس از جذب از ریشه به سایر اندام ها - توان حرکت و جابجایی عناصر در گیاهان - عوارض ناشی از کمبود و فزونی عناصر در گیاهان و معالجه آنها - تغذیه مواد معدنی از راه برگ ها - دفع مواد معدنی از طریق برگ ها و غدد مترشحه - نقش میکوریزها در جذب از طریق ریشه .

اشکال مختلف عناصر پس از جذب در گیاه ( عناصری که بصورت معدنی و ترکیبات کلی در گیاه باقی می مانند ) .

جذب و متابولیسم ترکیبات ازته ، فسفره ، گوگردی و غیره در گیاهان - استفاده  
از ازت آتmosphری - تثبیت سمبوتیکوسم سمبوتیک ازت - مکانیسم تثبیت  
ازت - ازت در خاک و تغییر و تحول ترکیبات ازته در خاک - جذب ازت توسط  
ریشه عکس العمل های فیزیولوژیکی گیاهان نسبت به نوع و مقدار جذب  
و مصرف ترکیبات ازته - چرخه ازت ، گوگرد و فسفر در طبیعت .



## آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی ۱



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشمار :

- روشهای بررسی و سنجش مواد در گیاهان : بررسی علائم کمبود مواد معدنی در گیاه تعیین مقدار نیترات ، فسفات ، پتاسیم - روشهای خاکستر کردن و سنجش کمی و کیفی عناصر .

- جذب فسفر : تاثیر عوامل مختلف ( هوا  $\text{Na}_2\text{NO}_3$  ،  $\text{NaF}$  ) بر روی جذب فسفات در بافتهای گیاهی ( مانند قطعات سبب زمینی ) با استفاده از روشهای اسپکتروفتومتری .

- سنجش مواد در داخل بافت و سلول .

- سنجش مواد در عصاره های گیاهی : سنجش رنگهای مختلف ، قند ، چربی اسیدهای آمینه و الکالوئیدها .

- تعیین فشار اسمزی و پتانسیل آب در گیاه : اندازه گیری پتانسیل آب در بافتهای گیاهی ( مانند سیب زمینی ) مشاهده عمل اسمز بوسیله اسمومتر اندازه گیری فشار اسمزی سلولهای گیاهی ( مانند پیاز ) با استفاده از روش یلاسمولیز .

- تعرق و تعریق : تعیین شدت تعرق - بررسی و شمارش روزنه - تعرق .

- فتوسنتز : مطالعه اسپکتروفتومتری پیکمانهای فتوسنتزی - واکنش Hill

و تعیین مقدار کلروفیل - استفاده از روشهای مانومتری ( واریورگ ) جهت اندازه گیری

تبادل گازهای  $\text{CO}_2$  و  $\text{O}_2$  توسط برگهای سبز گیاه - اندازه گیری شدت جذب  $\text{CO}_2$

بوسیله دستگاه آنالیز گاز با ندادن قرمز - اندازه گیری مقدار دفع اکسیژن بوسیله الکتروکسین و ..... .

- تهیه محفظه‌های کشت و معرفهای مختلف : تهیه محفظه‌های کشت گیاهان - طرز

تهیه معرفهای سنترات - فسفات و پتاسیم - اندازه‌گیری میزان رشد و نمو در گیاهان اثر

ارمونهای گیاهی بر روی رشد سلولهای گیاهی - تاثیر اسید سولیک در سنتز آیزم آلعا

آملاز در دانه در حال جوانه زدن .

- اصول روشهای Bioassay در عالم گیاهی .





## فیزیولوژی گیاهی ۲

نماد واحد : ۲

ساعت واحد : نظری

پیشمار : بیوشیمی

### الف - پدیده فتوسنتز :

- مقدمه و تاریخچه : اهمیت فتوسنتز در گذشته ، حال و آینده
- روشهای بررسی فتوسنتزی : گیاه کامل - قطعات برگ - کلروپلاست جدا .
- اشاره به انرژی نورانی ، اختصاعات فیزیکی نور و برخورد نور به ماده (فتوشیمی) .
- پیگمان های فتوسنتزی : ساختمان شیمیایی کلروفیل و سایر رنگرزه های فتوسنتزی
- نحوه ورود و جذب  $CO_2$  به داخل کلروپلاست ها .
- بیوشیمی تثبیت  $CO_2$  و تشکیل مواد قندی در فتوسنتز ، استفاده از مواد رادیواکتیو
- گیاهان  $C_3$  و  $C_4$  ، اهمیت اقتصادی و کشاورزی گیاهان خانواده تیپ کراسولاسه CAM
- تثبیت  $CO_2$  از راههای غیر فتوسنتزی در گیاهان .
- تشکیل مواد غیر قندی در پدیده فتوسنتز
- مکانیسم تبدیل انرژی نورانی به انرژی شیمیایی در فتوسنتز .
- سیستمهای نوری دوگانه و نقش ناقلان الکترون در دو سیستم فتوسنتزی
- چگونگی دخالت آب و تجزیه آن طی مراحل نوری فتوسنتز .
- تشکیل ATP و NADPH و ارزیابی نیاز کوآنزیمی فتوسنتز .
- واحد فتوسنتزی و مکانیسم واکنشهای نوری در آنها : پدیده امرسون .
- فتوسنتز در باکتریهای ، گیاهان پست و مقایسه آن با گیاهان عالی .
- اثر عوامل مختلف بر شدت فتوسنتز .



- پدیده شممویسم در میکروارگانیسمها و اندازه مکانیسم آن را میسنجیم .
- انتقال فرآورده های فسفوسیری از درگها به سایر اندامهای گیاهی
- پدیده تنفس نوری (فتوسیراسیون) : معرفی مکانیسم این پدیده در ارتباط با تنفس و فتوسنتز - اهمیت این پدیده در اقتصاد فتوسنتزی .
- مکانیسم انتقال شیره بروده : استفاده از 14C در معرفی مکانیسم انتقال اشاره به ساختمان آوندهای آبکشی .
- تنفس و تخمیر :

- مقدمه : تعاریف و اهمیت :

- راههای مبادله  $O_2$  و  $CO_2$  در تنفس : برخورد تنفس و فتوسنتز در روز - تنفس در اندامهای مختلف - سپس در دوره های مختلف رشد گیاهان - اثر عوامل فیزیکی و شیمیایی بر شدت و کسر تنفسی در گیاهان - روشهای مطالعه تنفس در اندامها ، دانه ها ، میتوکندریهای جدا شده و گیاه کامل .

- کاتابولیسم مواد در تنفس : کاتابولیسم مواد قندی و چربی ( اشاره به مهار پنتوزی مراحل گلیکولیز ، چرخه کربس ، واکنش های بتا اکسیداسیون اسدهای چرب ) تشکیل اسید پیروویک و راههای تخمیری - تخمیر در انواع میکروارگانیسمها - اکسیداسیون تنفس و اخذ انرژی - اکسیداسیون های مستقیم تنفسی ( کاتالاز و پراکسیدازها ) - مکانیسم سیرالکترون در دستگاه سیتوکرومی تنفس و پدیده فسفوریلاسیون اکسیداتیو بازده انرژی در تنفس - نقش مواد سمی در انتقال الکترون (اثر سیانورها  $CO$  و .....).





## آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی ۲

عدد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشاز :

- روشهای بررسی و سنجش مواد در گیاهان : بررسی علائم کمبود مواد معدنی در گیاه تعیین مقدار سترات ، فسفات ، پتاسیم - روش های خاکستر کردن و سنجش کمی و کیفی عناصر .
- جذب فسفر : تاثیر عوامل مختلف (  $\text{NaF}$  و  $\text{NaNO}_3$  ) بر روی جذب فسفات در بافت های گیاهی (مانند قطعات سبب زمینی ) با استفاده از روشهای اسپکتروفتومتری .
- سنجش مواد در داخل بافت و سلول .
- سنجش مواد در عصاره های گیاهی : سنجش رنگ های مختلف ، قند ، چربی اسدهای امینه و آلکالوئیدها .
- تعیین فشار اسمزی و پتانسل آب در گیاه : اندازه گیری پتانسل آب در بافت های گیاهی (مانند سبب زمینی ) مشاهده عمل اسمز بوسیله اسمومتر اندازه گیری فشار اسمزی سلول های گیاهی (مانند پیاز ) با استفاده از روش پلاسمولیز .
- تعرق و تعریق : تعیین شدت تعرق - بررسی و شمارش روزانه تعریق .
- فتوسنتز : مطالعه اسپکتروفتومتری پیکمانهای فتوسنتزی - واکنش هیل Hill و تعیین مقدار کلروفیل با استفاده از روشهای مانومتری ( واربروک ) جهت اندازه گیری تبادل گازهای  $\text{CO}_2$  و  $\text{O}_2$  توسط برگ های سبزی گیاه اندازه گیری شدت جذب  $\text{CO}_2$  بوسیله دستگاه آنالیز گاز با مادن قرمز - اندازه گیری مقدار دفع اکسیژن بوسیله الکتروداکسیژن و ..... .

تهیه محیط‌های کشت و معرف‌های مختلف : تهیه محیط‌های کشت گیاهان  
 طرز تهیه معرف های سترات ، صفات و بهاسم اندازه گیری میزان رشد و نمودار  
 گیاهان اثر ارموسپای گیاهی بر روی رشد سلولهای گیاهی- تاثیر اسید زیرلینیک  
 در سنتز آیزوم آلفا ملایز در دانه در حال جوانه زدن .  
 اصول روشهای Bioassay در عالم گیاهی .





## رشد ونمو گیاهی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : زیست شناسی سلولی و مولکولی

- تعریف: معیارها، روشهای اندازه گیری رشد ونمو - منحنی های رشد عوامل داخلی و خارجی موثر بر رشد- ویژگیهای رشد ونمو در اندامهای مختلف گیاه.

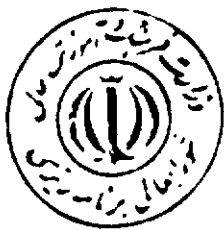
- تنظیم کننده های رشد گیاهی: هورمون های طبیعی (اکسین ها، ژبرلین ها و استوکسین ها) اختلالات هورمون های طبیعی - طرز عمل و عکس العمل گیاه در مقابل آنها هورمون های بازدارنده رشد- اسپیزین- اتیلن- مواد شیمیایی ممنوعی تنظیم کننده رشد ونمو گیاهان مکانیسم عمل هورمون های رشد در سطح سلول و زیر سلول- علف کشها و بازدارنده های رشد- اهمیت علمی و کشاورزی اثر نور در رشد ونمو گیاهان- رشد از نظر کیفی - چرخه زندگی - فتومورفوزیس، حالات و انواع آن در گیاهان- نقش فیتوکرومها، ساختمانی و مکانیسم آنها- پدیده فتوپریودیسم، اهمیت و مکانیسم آن.

- جنبش های گیاهی: جنبش های نوری- تروپیسم ها- تاکسیسم ها- حرکات ناشی از اثر نور در رویش ونمودانها.

- اثر نور در ریوسنتز کلروفیل و سایر پیکمانها.

- فیتوکرومها و ریتیم های بیولوژیکی (ریتیم های گوناگون گیاهان)

لجیز بیولوژی گیاهان در ارتباط با شرایط نامساعد محیط: اثر حرارت های بالا، ترموپریودیسم- راههای مقابله گیاهان با حرارت های بالا- اثر حرارت های پائین، سرما و یخبندان ایجاد مقاومت در برابر سرما Frost-Hardiness - اثر ارتفاع بر رشد گیاهان- پدیده ورنالیزاسیون در دانمها و جوانمها.



موسسه رستشاسی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشاز : اعمال پنجم و بعد

سوسله گروه آموزشی دانشکده و به پیشنهاد اسناد راهنما تهیه

میشود.

## بیوفیزیک

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک و زیست شناسی سلولی



### مقدمه و معرفی بیوفیزیک

- روشهای مطالعه خصوصیات فیزیکی سلولها و ماکروملکولها
- میکروسکوپیهای الکترونی - تفرق اشعه x - اسپکتروفتومتری - تنشین سازی -
- ویسکوزیته - الکتروفورز - کشش سطحی و خواص کلوشیدی .
- خصوصیات فیزیکی ماکروملکولها : پروتئینها ، آنزیمها و اسیدهای نوکلئیک - بیوفیزیک غشاء های مصنوعی - بیوفیزیک علائم عصبی - انتقال مواد -
- بیوفیزیک تولید و تبدیل انرژی - بیوفیزیک پرتوها - بیومکانیک :
- رفتار ماهیچه ها - بیوفیزیک شنوایی - بیوفیزیک بینایی .



## ویروس شناسی

عدد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشمار : بیوشیمی ۲

- مقدمه : تاریخچه علم ویروس شناسی

- ساختمان و طبقه بندی ویروسها : مورفولوژی - ساختمان شیمیایی

غیر فعال شدن ویروسها - طبقه بندی ویروسها :

- کشت و تعین عمار ویروسها :

الف ویروسهای حیوانی : کشت سلول - تخم مرغ جنین دار - حیوانات

آزمایشگاهی - تعین عمار بر اساس عفونت زایی ویروسها - تعین عمار بر اساس

سایر خواص ویروسها .

ب - کشت باکتریوفاژها : باکتریوفاژها - تعین عمار باکتریوفاژها

استفاده از باکتریوفاژها در تعین تب باکتریها - چرخه ها .

ج - ویروسهای گیاهی : نامگذاری و گروه بندی ویروسهای گیاهی

استفاده از گیاهان محک در تکثیر و تشخیص ویروسهای گیاهی - استفاده از کشت نسج

و مرستم در تعین عفونت زایی و نگهداری ویروسهای گیاهی .

د - ویروسهای حشرات - مقدمه و کلیات گروه بندی ویروسهای حشرات

ویروسهای پوشش دار ، ویروسهای بدون پوشش - اهمیت ویروسهای حشرات از نظر

پاتولوژی مقاسه ای و کنترل میکروبیولوژیک حشرات زیان آور .

- تکثیر ویروسها :

الف - تکثیر ویروسهای حیوانی : منتهای تحقیقاتی مورد استفاده

در بیوسنتز ویروسها - مراحل اساسی در تکثیر ویروسها - تکثیر ویروسهای DNA

تکثیر ویروسهای RNA .



ب - بکتر باکتریوفاژها .

ج - جذب و بکتر گاهی

ژسنگ ویروسها : تعداد ژن در ویروسها - مواسون - عفونتهای

سی ثمر و ویروسهای باکامل - اثرات ژسنگی ویروسها بر یکدیگر - اختلاط فنوسیپی در

ویروسها - پدیده معارف .

- اثرات ویروسها بر سلولها :

الف - ویروسهای حیوانی : اشاعت سلولی کدوسله ویروسهای

مخرب پدید میآید بفسراسی که در غشاء سلول رهمدهد - تاثیر ویروس بر مسوز

سلول - اختلالات کروموسمی - اشاعت سلولی در حیوان آلوده - دگرگونی سلول -

ترانسفورماسون - انترفرون .

ب - ویروسهای باکتریها .

ج - ویروسهای حشرات

د - ویروسهای گاهی : اثر ویروسها در خواص ظاهری گناهان مزبان .

نکروز - اثر ویروسها در شکل ظاهری گناهان مزبان - اثر ویروسها در رشد مزبان

اثر ویروسها در رنگ گناهان مزبان - اثر ویروسها در سنتولوژی - هستولوژی

مزبان - اثر ویروسها در فیزیولوژی مزبان .

- عکس العمل مزبان در عفونتهای ویروسی : ابعنی فعال - ابعنی

مادرزادی - بهبودی از عفونت - تحمل ابعنی - حذف ابعنی بوسله ویروسها مقاومتهای

غیر ابعنولوژیکی - فاگوسیتوز - انترفرون - هورمونها - تغذیه سایر عوامل غیر اختصاصی

سن ، مقاومت ژنتیکی در برابر ویروسها .

- ویروسهای سرطانزا : ویروسهای سرطانزای DNA - ویروسهای سرطانزای

RNA احتمال نقش ویروسها در سرطان انسان .

شمیوترابی بیمارهای ویروسی .

تشخیص آزمایشگاهی ویروسها : تکنیکهای تشخیص سریع - جدا کردن ویروس

اندازه گیری عبار پادتنهای سرم



- بافتن و سروسها .
- روشهای مازره و بیشگیری از سرور سمارسهای و سروس .
- و سروسدها .





## رست شناسی پرتو

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشمار : رست شناسی سلولی و فیزیکی ۲

- اتم و رادیوایزوتوپ ها : - اضماعان اتم - سوکلند و ایزوتوپ - سوکلوشدهای پایدار - رادیوایزوتوپها و پایداری هسته - کاهش رادیو - اکتیو - اکتیو شده ویژه نشان دار کردن - شدت کاهش رادیواکتیو - نیمه عمر - تولید رادیو ایزوتوپها .
- مکان کش ماده پرتو : ذره آلفا - ذره بتا - پرتوهای ایکس و گاما - ذره نوترون .
- آشکار سازی پرتو : اطاقهای یونسازی - شمارنده های گازی - شمارنده های سنتیلاسیون - اتورادیو گرافی .
- استفاده بی خطر از رادیوایزوتوپها : واحدها - رابطه بین اکتیو شده و جذب شده - دزیمتری و انواع دزیمترها - رفع آلودگی کردن - پسمانداری قوانین کار در آزمایشگاه های رادیواکتیو .
- اثرات شیمیائی پرتو : اثرات مستقیم و غیر مستقیم - یونیزاسیون و تحریک تشکیل رادیکالهای آزاد - رادیولیز آب - اثرات پرتو بر مولکولهای مهم در سیستم بیولوژیکی - اثرات پرتو بر سلول و کروموزومها : اثرات پرتو بر ساختمان سلول اثرات پرتو بر اعمال سلولی اثر پرتو بر کروموزومها .

## شمی آلی ۱



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : شیمی ۱ و همساز با شیمی ۲

### ساختمان و خواص

- تاریخچه مختصری از شیمی آلی - مدل اتمی - اوربیتال اتمی - اوربیتال های مولکولی و مختصری در باره تفارن اوربیتال - انواع پیوندها و ملکولهای قطبی - اسیدها و بازهای لویس - نقطه جوش و نقطه ذوب .

### هیدروکربنهای آلیفاتیک :

ساختمان کلی آلکانها و نامگذاری آنها بر روش Iupac، ساختمان ملکولی متان بعنوان نمونه ای از یک مولکول با اوربیتال های  $sp^3$  در کربن، خواص فیزیکی آلکانها بر اساس کم بودن نیروهای بین مولکولی، منابع تهیه متان و سایر الکانها بخصوص از نفت خواص شیمیائی آلکانها بر اساس دو پیوند C-C و C-H، واکنش هالوژناسیون بعنوان مثالی از یک واکنش رادیکال آزاد و نیز نمونه ای از یک واکنش زنجیری، فعالیت نسبی هالوژنها بر اساس انرژی پیوند و تئوری حالت گذار و انرژی برانگیختن با مثال کلریناسیون و برومیناسیون، تشریح انرژی های مختلف پیوند C-H در موقعیت های مختلف با استفاده از اختلاف سرعت کلریناسیون و برومیناسیون در بندهای C-H نوع اول، دوم و سوم، ترکیبات حلقوی آلیفاتیک همراه با روش نامگذاری، بررسی خواص شیمیائی آنها و آلکانهای زنجیری، مقایسه حالت فضائی ملکولهای زنجیری و حلقوی، فرق بین کنفورماسیون و کنفیگوراسیون، اثرات کنفورماسیون Skew 'eclipsed' staggered در انرژی ملکول و نمایش حالتی که باعث ازدیاد انرژی حالت eclipse چرخش عملاً امکان ندارد، استفاده از مطالب فوق در بحث آلکانهای حلقوی و ممانعت حلقه از گردش حول پیوند و ناپایداری کنفورماسیون سطح حلقه ای سه تا شش کربنه، کنفورماسیون قایقی و صندلی سیکلو هگزان و مسائل انرژی دو کنفورمرون حلقه تبدیل فرم صندلی به فرم صندلی دیگر و تبدیل هیدرژن های استوایی به محوری نمایش اختلاف هیدرژن های استوایی و محوری با استفاده از یک ترکیب مناسب مانند ترسیو بوتیل سیکلو هگزان، فشار داخلی حلقه های کوچک، متوسط و بزرگ و اثرات آن در



و محدودیتهای ساختمانی و حلال مسائل فزائی آنها ، ترکیبات چند هالوژنه و واکنشهای آنها بطور مختصر ، ترکیبات فلزبور دار و اهمیت آنها در صنایع امروز و بحث در روشهای تهیه و خواص شیمیائی و فیزیکی آنها .

آریل هالیدها و واکنشهای هسته خواه آروماتیکی فرقی بین الکیل هالیدها و آریل هالیدها با نشان دادن فرمهای رزونانس آریل هالیدها و بنزیل هالیدها ، خواص فیزیکی ، تهیه سه روش هالوژناسیون مستقیم و واکنش ساندمایر ، واکنش آریل هالیدها از جمله واکنش گرینیار ، استخلاف هسته خواه بجای هالوژن تشکیل بنزاین Benzyne و واکنشهای آن .

#### ترکیبات آلی فلزی :

تعریف و نمونه هایی از آنها سیستمها مکناری ، خواص فیزیکی براساس نوع اتصال ، طرق تهیه آنها بکمک روشهای مستقیم اثر فلز آزاد بر ترکیبات هالوژنه ، تعویض یون فلز با فلز دیگر و بالاخره اضافه شدن بعضی از فلزات بر اتصال دوگانه طرز تهیه و بحث معرف گرینیار و کاربرد آن در سنتز ترکیبات آلی ، واکنشهای ترکیبات گرینیار نظیر واکنش با اسیدها ، افزایش برگروه کربونیل ، افزایش براتصال دوگانه کربن - کربن و سه گانه کربن - ازت و واکنش های تعویضی از نوع واکنش روتر همراه با مکانیسم مربوطه و محدودیتهای این واکنشها در سنتز بعضی از ترکیبات مورد نظری مزایای استفاده از بعضی ترکیبات آلی فلزی دیگر ( مانند ترکیبات آلی لیتیوم ، کادمیوم و روی ) موارد استفاده بعضی از این ترکیبات آلی فلزی در صنعت .



## آزمایشگاه شیمی آلی ۱



تعداد واحد : ۱  
نوع واحد : عملی  
پیش نیاز : ندارد

تعیین نقطه ذوب و نقطه جوش به روش میکرو همراه با آماده کردن دستگاههای مربوط و کالیبره کردن دماسنج

تقطیر ساده، جزء، بجزه، با بخار آب و در خلاء با استفاده از وسائل مختلف .

استخراج از مایعات و جامدات - تمعید .

کریستالیزه کردن تک حلالی و دو حلالی با تعیین نوع حلال و نقطه ذوب جسم کریستالیزه شده، کروماتوگرافی کاغذی، ستونی و نازک لایه

تجزیه کیفی کربن، هیدروژن، هالوژن، نیتروژن و گوگرد در جسم آلی همراه با فنون مختلف، عملیات فوق برای ۸ جلسه آزمایشگاهی در نظر گرفته شده است در آزمایشهای زیر هر جا که مادهای سنتز میشود حتی الامکان آزمایشهای کیفی و طیف روی آنها انجام گیرد. سعی شده است آزمایشهای داخل پرانتز با توجه به امکانات موجود در آزمایشگاههای مختلف ایران و با توجه به شرایط زمانی و ایمنی و غیره پیشنهاد شود با وجود این، مشمول هر آزمایشگاه میتواند آزمایشهای مناسب و هم ارزیگری را جایگزین نماید .

واکنش حذفی (مانند تهیه سیکلو هگزان از سیکلو هگزانون، تهیه ۲ و ۳ دی متیل بوتادین از پیناکول و ...)

واکنش استخلافی هسته خواه (مانند تهیه n- بوتیل برومید، آمیل نیتريت ..... ) . مطالعه سرعت نسبی استخلاف هیدروژن های مختلف (از طریق برم دار کردن هیدروکربن های مختلف ) .

واکنش استخلافی لکترون خواه آروماتیک :

نیترو کردن (تهیه مونودی نیترو بنزن α - نیترو نفتالین، پارانیتر و استانیلیدو ..... ) . سولفونه کردن (تهیه سولفونات سدیم، تولوشن سولفونات سدیم، سولفانیلک اسید و ... ) فریدل - کرافت (تهیه ارتوبنزوئیل و بنزوئیک اسید، از انیدرید فتالیک و بنزن، تهیه بنزو فنون از بنزوئیل کلرید و بنزن و ...)

اندازه گیری جرم ملکولی (به روش نزول نقطه انجماد)

مطالعه سرعت نسبی در استخلاف آروماتیکی (برمه کردن ترکیبات آروماتیک مختلف ) .

## شمی آلی ۲

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : شمی آلی ۱



طیف سنجی:

مقدمه ، طیف خطی ، طیف سنجی با امواج زیر قرمز ، طیف رامان ، طیف سنجی فرابنفش و مرئی ، طیف سنجی رزونانس مغناطیسی هسته (جابجایی شیمیایی ، اثرات اسپین اسپین ، کاربرد در تجزیه کیفی ) ، طیف جرمی ، درکلسه موارد مثالهایی از مباحث قبلی شمی آلی آورده شود .

تذکر : مطالب این قسمت در حد یکی از کتابهای درسی پایه شیمی آلی برای رفع نیازهای محوری دانشجویان شیمی آلی در نظر گرفته شده است و نباید با درس اصلی طیف سنجی اشتباه شود .

الکله :

ساختمان و نامگذاری الکله ، خواص فیزیکی و اسپکتروسکوپی ، اهمیت تشکیل پیوند هیدروژنی در خواص اسپکتروسکوپی و خواص فیزیکی ، طرق مختلف تهیه الکله در صنعت و آزمایشگاه ، خواص شیمیایی الکله بر اساس شکسته شدن پیوند

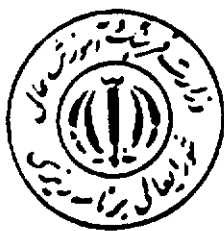


۱- واکنشهایی که منجر به شکسته شدن پیوند  $O-H$  میشوند :

مقایسه خواص اسیدی و بازی الکله و الکوئیدها ، اهمیت خواص فوق در واکنشهایی که منجر به تشکیل اترها و استرها میشوند همراه با مکانیسم آنها .

۲- واکنش‌هایی که منجر به شکسته شدن پیوند C-O میشود:

اشاره به تشکیل الکل‌ها، ایدها، بطریق مختلف، تشکیل استرها، اسیدولفوریک و سدیل آنها به اولفن با اثر از طریق آگیری، مکاسم حذف با استفاده از کاتالیزورهای اسیدی و اشاره مجدد به تشکیل و پایداری یون‌های کربوسوم و طرق مختلف نوآرایی در گروه‌ها برای رسیدن به حالت پایدار، اکسیداسیون الکل‌ها با استفاده از کاتالیزورها و ترکیبات اکسیدکننده مختلف.



فلها:

روشهای سنتزی، خواص اسپکتروسکوپی، خواص شیمیایی مربوط به C-O، O-H و حلقه آروماتیک، اشاره به پلی‌فلها و کینونها.

اترها:

انواع اترهای زنجیری و حلقوی همراه با اسامی و خواص فیزیکی آنها اهمیت آنها بعنوان حلال، طرق مختلف تهیه و واکنش، اتواکسیداسیون و وجود پراکسید پرز تهیه و بحث مختصری از اپواکسیدها.

تبولوتیواترها:

مختصری درباره تهیه و خواص تبولها و تیواترها

ترکیبات کربونیل دار:

معرفی آلدئیدها، کتون‌ها، اسیدهای کربوکسیلیک و مشتقات آنها،



اوربیتال ملکولی گروه کربوسیل و مفاسه فعالیت اسگروه با پیوند دوگانه کرس-

کرس، نامگذاری بروش منداول و IUPAC



۱- آلدشدها وکتونها :

الف - طرق تهیه شامل روشهای نظیر اکسیداسیون الکلیها از طریق

دیگرومات روش Oppenauer اکسیداسیون دیولها بوسیله تتراسیات سرب

واسیدپریدیک، اکسیداسیون اولفینها بوسیله تتراکسیداسیوم و اوزون، اکسد

اسیون الکلیها بوسیله پنتاکسید وانادیوم، تبدیل اسدهای کربوسیلیدیک درواکسایش

Rosenmund با کاهش نیتریلها بوسیله هیدروژنیتوم و آلومینوم بهترکیبگرینارد

با اورتوفرمیاتها با نیتریلها والکل کادمم، واکنش Gattermann

و واکنش Reimer - Tiemann، آسلاسیون فریدل - کرافت

نوآرانی بیناکول - بیناکولون، چند روش صنعتی از جمله واکنش پراکسیداسیون

Cumene، اکسیداسیون استیلنی ها و هیدروفرمیلاسیون بوسیله کربونیل فلزها .

تمام این روشها با تکیه برمکانیسم، توجیه شوند.

ب - خواص اسپکتروسکپی آلدشدها وکتونها با بیان چند مثال، مروری در

آنالیز طیف کربونیل آلدشدها وکتونها در IR و اثر این گروه در گروه های مجاور طیف

NMR

ج - واکنشهای گروه کربونیل آلدشدها وکتونها : تشریح اثر فضایی در

فعالیت گروه کربونیل با مثالهایی نظیر فرمآلدشدها و دیترسوبوتیلکتون، اختلاف

فعالیت ترکیبات حلقوی بازنحیری، اثرات القایی در فعالیت، واکنشهای افزایشی



در گروه کربونیل بقر شکل سیانو هیدرین، سیولفت، افزایش آمونیاک و مشتقات آن، تشکیل همی استال همراه با نوحه مکاسم و اثر کانلرور اسید و برگشت ناپذیری این واکنش در محیط بازی و اهمیت اسواکنش در سنتزهای آلی برای محافظت گروه کربونیل واکنش‌های گرینارد و سنگو سزوشن، کاهش گروه کربونیل به الکل از طریق هیدروژناسون

کاتالیتیکی، هیدرور فلزی Meerwein - Pondorf

کاهش به هیدروکربن در روشهای Wolff - Kishner, Clemmensen و اکسیداسون کاهش

د- واکنش روی گروه مجاور به گروه کربونیل: هاوزناسون آلدئیدها و کتون‌ها

همزمان با تشریح انولیزاسون اسیدی و بازی، واکنش‌ها و فرم‌ها استفاده آن در تهیه بعضی از اسیدهای کربوکسیلیک، تاکید اهمیت انولیزاسون در واکنش آلدولی، البکلاسیون انولات توسط الکل‌ها، آمین‌ها و اهمیت آنها در واکنش‌های سنتزی.

ه- ترکیبات کربونیل‌دار اشباع نشده مزدوج:

روش تهیه، خواص اسپکتروسکوپی، اختلاف با ترکیبات کربونیل‌دار

اشباع شده افزایش - او با استفاده از واکنش‌های نظیر سیانو هیدرین.

و- کتون‌ها: چند روش سنتزی، واکنش با اسیدها، الکل‌ها، آمین‌ها

اشاره به ساختمان دیکتان و خواص شیمیایی آن.

ز- ترکیبات دی‌کربونیل‌دار: چند روش سنتزی برای ترکیباتی مانند

بی‌استیل و بنزیل، نورآراشی اسید بنزلیک، اهمیت انولیزاسون و اسیدپته ترکیبات

او ۲ دی‌کربونیل و استفاده از طیف NMR و IR در اثبات آن.

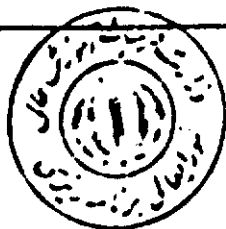
۲۲ اسیدهای کربوکسیلیک و مشتقات آنها:

الفاسیدها:

نامگذاری به روش IUPAC، خواص فیزیکی و توضیح با لا بودن نقطه

ذوب و جوش اسیدها در اثر تشکیل پیوند هیدروژنی و نشان دادن آن با طیف، طرق تهیه

اسیدها نظیر هیدرولیز نیتریل‌ها، واکنش گرینارد، دکربوکسیلاسیون دی‌کربوکسیلیک



اسیدها واکنش Arndt-Eisler شرح خواص شیمیایی گروه کربوکسیل

بر اساس پیوندهای  $\text{CO}$ ,  $\text{OH}$

۱- دیسولفون، توجیه خواص اسیدی از طریق رزونانس و تشریح

اثرات القایی گروه‌های مربوط در اسیدها .

۲- واکنش‌های هسته‌خواه در گروه کربونیل از نظر استری شدن مکانیسم

آن، تشکیل اسیدها، کاهش با هیدرورهای فلزی .

۳- دیکربوکسیلاسیون و مقایسه اثر گروه مجاور در سهولت خروج  $\text{CO}_2$

مکانیسم دیکربوکسیلاسیون در اسیدهای مزدوج و واکنش‌های Kpbbe, Hundsiesker

۴- واکنش در موقعیت گروه کربونیل : هالوژناسیون و واکنش هالواسیدها

ب- مشتقات اسیدهای کربوکسیلیک : معرفی نامگذاری واکنش‌های مربوط

۱- تشکیل اسیدکلریدها، انیدریدها و استرها : واکنش آنها با الکلها

و آمین‌ها ، هیدرولیز بازی و اسیدی، واکنش با ترکیبات آلی فلزی و کاهش

۲- توصیف خاصیت اسیدی موقعیت واکنش Claisen و نمایش

اهمیت آن در سنتز ترکیبات آلی و طرز استفاده از استواتیک و مالونیک استرها .

ج- اسیدهای اشباع نشده و مشتقات آنها : بعضی از خواص اسیدهای اشباع

نشده از جمله نحوه افزایش  $\text{HX}$  و امکان نوآرایی پیوند دوگانه

د- ستواسیدها و هیدروکی اسیدها : طرز تهیه و خواص شیمیایی

ه- دیکربوکسیلیک اسیدها : نامگذاری و خاصیت اسیدی ، پایداری حرارتی

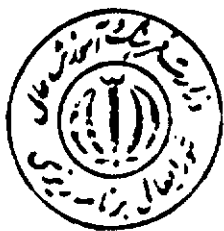
تشکیل انیدرید ، امید و خواص آنها، واکنش Dieckmann

و - آمیدها : ساختمان، خواص اسپکتروسکوپی، خاصیت اسیدی، طرق

تهیه و واکنش‌ها .

ز - اسیدهای چرب و لیپیدها : توضیح مختصر درباره اسیدهای چرب و

لیپیدها ، مختصری درباره مابون و پالکننده‌های دیگر .



## اسدهای سولفونیک و مشتقات آنها :

ساختمان و نامگذاری ، خواص فیزیکی و اسپکتروسکوپی ، تهیه و واکنشها  
سولفونیل کلریدها ، سولفونامیدها ، استرهای سولفونیک ، مقایسه ترکیبات سولفونیل  
دارو اسلدار ،  
ترکیبات نیتروژن دار آلی

- ۱- آمینهای الیفاتیک : انواع آمینها و نامگذاری ، خواص فیزیکی و  
اسپکتروسکوپی مسائل فضایی زوج الکترون آزاد آمینها و خواص بازی آنها ، طرق مختلف  
تهیه از جمله واکنشهای Gabriel , Hofmann , Curtius , Schmidt  
نوآرایی Beckmann ، روش کاهش ، واکنش آمینها (تشکیل نمک و حذف هوفمن  
اسلاسون اثر اسید نیترو ، هالوژناسیون ، اکسیداسیون و حذف کوب ، آزمایش هیسرگد) .
- ۲- آمینهای آروماتیک : ساختمان و نامگذاری ، سنتز ، اثر گروه آمین در  
پایداری رزونانس حلقه ، واکنشها ( استخلاف در حلقه ، اکسیداسیون ، اثر اسید نیترو ،  
نمکهای دیازونیوم ، نامگذاری و واکنشهای این نمکها ) .
- ۳- نیتربلها ، ایزوسیاناتها و ایزوسانیدها : ساختمان ، خواص فیزیکی  
و اسپکتروسکوپی ، طرق تهیه و خواص شیمیایی .
- ۴- ترکیبات نیترو الیفاتیک و آروماتیک : ساختمان ، خواص فیزیکی ، تهیه  
و خواص شیمیایی ( هیدرازوبنزن ، نوآرایی بنزیدین و غیره ) .
- ۵- هیدرازینها و ترکیبات آرزودی آزو : طرق تهیه و خواص شیمیایی



## آزمایشگاه شیمی آلی ۲

تعداد واحد : ۱

ساعت واحد : عملی

پیش نیاز :

اکسایش تهیه سیکلو هگزانون از سیکلو هگزانول ، تهیه اسید آدییک  
از سیکلو هگزانون تهیه بنزوشیک اسید از تولوشن ، تهیه بوتیرالدهید از بوتانول ، تهیه  
بنزیل از بنزوشین و (.....)

کاهش (تهیه انیلین از نیتروبنزن ، تبدیل نیتروبنزن به فنیل هیدروکسیل  
آمین ، تبدیل بنزوفنون به بنزهدرول و (.....)

واکنش دیلز - آلدِر (تهیه تترافنیل سیکلو پنتادینون و اثر انیدرید مالئیک  
بر آن ، اثر انیدرید فتالیک بر سیکلو پنتادین ، اثر ۳ و ۲ - دی متیل بوتادین بر انیدرید مالئیک  
و (.....)

بازآشی (بنزیل به بنزیلیک اسید ، استوفنون اکسیم به استانیلید ، سیکلو  
هگزانون اکسیم به کاپرولاکتام ، بنزوفنون اکسیم به N - فنیل استانیلید ، پیناکول  
به پیناکولن ، تبدیل استامید به متیل آمین و (.....)

ایزومریزاسیون (تبدیل مالئیک اسید به فوماریک اسید و (.....)

تهیه یک صابون و یک پاک کننده

دiazوتاسیون ، رنگ و رنگرزی (تهیه پارانیتر و آنیلین از پارانیتر و  
استایشید Diazوتاسیون و جفت کردن آن با H - نفتول (قرمز پارا) ، تهیه مبتل  
اورانژ رنگ کردن پنبه ، پشم و پلی استر با قرمز پارا و پیکریک اسید و (.....)

سراکم (سراکم سرالدشد، سرالشد، سرالشد و اسون به

دی بنزال استون تهیه بنزال استونفون از سرالدشد و استونفون و (.....)

استریشدن اسیمه اتل اسات، تهیه اسز و آمل اسات و (.....)

تهیه اکسم (تهیه سکلوه گرانون اکسم، تهیه استوفون اکسم،

تهیه بنزوفون اکسم و (.....)

واکنش گریستارد (تهیه تری فنل کریستول از بنزوفون و فنل متریم

برومید و (.....)

واکنش فتوشیمیائی (تبدیل بنزوفون در ایزوپروپانول به منزیساکول و (.....)

تهیه چند ترکیب (آسپرین، استانلید، بنزن سولفونیل کلرید از بنزن

سولفونات سدیم، بنزن سولفانامید از بنزن سولفونیل کلسید و (.....)





مقدمه: مطالبی که در طول ترم بحث می شود - بیوملکولها و سلولها - قالب بندی ترکیبات آلی در بیولوژی - بیو ملکولها (ویژگی - منشاء - بعد و شکل) ساختمان فوق ملکولی و ارگانیلهای سلولی - تشکیلات ساختمانی سلولها - انواع پیوندها و نقش آنها در سلول زنده پروتئین ها:

الف - اسیدهای آمینه - اسیدهای آمینه مشترک در پروتئینها - اسیدهای آمینه کمیاب - اسیدهای آمینه غیر پروتئین - خواص فیزیکی، شیمیایی و جدا سازی اسیدهای آمینه - ب - پپتیدها - خواص فیزیکی، شیمیایی و ساختمان ج - آرایش و بنای فضایی سه بعدی پروتئین ها، پروتئین های رشته ای کـسـر و ساختمانهای  $\alpha$  و  $\beta$ ، ساختمان نوع سوم، ساختمان چهارم پروتئین های الیگومر - خواص فیزیکوشیمیایی - آنزیم ها:

الف - مقدمه - نامگذاری و طبقه بندی آنزیم ها - نقش آنزیم ها بعنوان کاتالیزور - ارتباط بین ثابت تغییر واکنش و ثابت تعادل - انرژی فعالی کنند ه - ب - سینتیک آنزیمی - سرعت اولیه واکنش - اثر غلظت آنزیم و اثر سوبسترا بر روی سینتیک (کمپلکس آنزیم سوبسترا معادله ماکائیلیس - منتن - رابطه Line Weaver - Burk - اثر عوامل فیزیکی و شیمیایی بر روی سینتیک آنزیم ها (PH، درجه حرارت - مهار کننده ها ... ) مکانیسم و ویژگی های واکنشهای آنزیمی - سینتیک واکنش های آنزیمی با دوسوبسترا - ج - آنزیم های تنظیم کننده، یا آلوستریک - زیموژنها یا زیوزیم ها قندها: قندهای ساده (منوساکاریدها) - خواص فیزیکوشیمیایی قندها - دی ساکاریدها - تری ساکاریدها پلی ساکاریدها (ذخیره ای و ساختمانی) - موکوپلی ساکاریدها - گلیکوپروتئین ها - دیواره سلولی -

چربی ها (لیپیدها) : طبقه بندی - اسیدهای چرب - تری گلیسریدها - اسید کلسترول ها - گلیکوزید کلسترول ها - سفو گلیسریدها - اسفنگولیپیدها - مومها - لیپیدهای ساده و استرولها و کاروتها - پروستاگلاندین ها - میل های لیپیدها - لیپوپروتئین ها - غشاء سلولی (ترکیبات و ساختمان) .  
 اسیدهای نوکلئیک : بازهای پورین و پیریمیدین - نوکلئوزیدها - نوکلئوتیدها - اسیدهای نوکلئیک - خلامه نویسی - هیدرولیز (اسید - قلیا - آنزیمی) - ترتیب نوکلئوتیدها - ساختمان RNA (NRWA-TRNA-rRNA) - خواص DNA در محلولها - تخریب DNA - خواص فیزیکی و شیمیایی DNA - ساختمان DNA (اول، دوم، مدل واتسون و کریک) DNA ویروسی - DNA باکتری - DNA پروکاریوت ها .  
 همانند سازی - نسخه برداری و ترجمه :

الف - همانند سازی کنسرواتو - تجربه ملسون و استال - تجزیه کرنز - DNA پلی مرازها - آنزیم DNA لیگاز - نقاط شروع و جهت همانند سازی .  
 ب - اصل بنیادی - RNA پلی مراز و ساختمان آن - ویژگی الگو و شروع نسخه برداری - طول شدن و ختم زنجیره - روند نسخه برداری ثانوی - بازدارنده های سنتز RNA - RNA رپلیکاز .

ج - ترجمه - ریبوزوم ها بعنوان محل سنتز پروتئین - tRNA و ویژگی آنزیم های فعال کننده Cofactorها و مراحل متوالی بیوسنتز - پروتئین - لزوم انرژی در سنتز پروتئین - نفی بیوسنتز پروتئین .

د - ویژگی ها در سلولهای پروکاریوت و یوکاریوت

- ویتامین ها و کوانزیم ها : مقدمه دسته بندی ویتامین ها - تیامین - ریبوفلاوین - فلاوین نوکلئوتید - اسید نیکوتینیک - اسید پانتوتنیک و کوا آنزیم ها - ویتامین B<sub>6</sub> - بیوتین - اسید فولیک - اسید لیپونیک - ویتامین B<sub>12</sub> ویتامین C و ویتامین های محلول در چربی .





## آزمایشگاه بیوشیمی (۱)



تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیش نیاز:

حدود نیمی از آزمایشهای ذیل بر حسب امکانات و تشخیص گروه آموزشی مربوطه تحت عنوان آزمایشگاه بیوشیمی (۱) و مابقی آن تحت عنوان آزمایشگاه بیوشیمی (۲) دایر می گردند.

- طرز تهیه محلولهای نرمال - درم - بافر ....
- تیتراسیون اسید قوی و باز ضعیف و برعکس، تعیین  $PK, PH$
- تعیین کمی اسیدهای آمینه و پروتئین ها (واکنش میلون، ارلیش ...)
- تعیین کیفی پروتئین ها (تست بیوره - سنجش پروتئین - تعیین طیف و تیتراسیون پروتئین ها ...)
- جداسازی و واکنش رسوبی پروتئین ها: رسوب دادن بوسیله نمک - استن، الکل ....
- کروماتوگرافی کاغذی و ستونی (تعمیض یونی و ژل فیلتراسیون) پروتئینها.
- الکتروفورز پروتئین ها (کاغذی و ژل).
- تعیین کمی و کیفی اسیدهای نوکلئیک (سنجش مقدار DNA و RNA، رسم طیف و اثر عوامل بر آن ....)
- استخراج آنزیم - اندازه گیری فعالیت آنزیم و اثر عوامل بر فعالیت ( $PH$ ، درجه حرارت، مهارکننده ها).
- آزمایش کمی و کیفی کربوهیدرات ها (مولیش، آنترون ....، سلیوانف ...)
- پولاریمتری و تشکیل اوزازون.
- کروماتوگرافی قندها TLC و ....
- تعیین کمی و کیفی لیپیدها (حلالیت، تستهای اسیدهای چرب ....).
- تعیین قند، کلسترول و اوره خون - تست تولرانس.
- آزمایشات اکسیداسیون بیولوژیکی و متابولیسم (لاربروک و ....) در صورت امکان.



## بیوشیمی ۲

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : بیوشیمی ۱ یا هم‌نیاز

- مقدمه : کلیات متابولیسم - متابولیسم واسطه‌ای ..... .

- اصول بیواسرژیک :

الف - یادآوری ترمودینامیکی (تفسیر انرژی ، واکنش های شیمیایی

و آنزیمی) .

ب- چرخه ATP - انرژی آزاد و استاندارد واکنش های انرژی زا و انرژی

خواه محاسبه G - انرژی آزاد استاندارد و هیدرولیز ترکیبات فسفات و ATP

شرایط موثر بر G هیدرولیز ATP - یقین حاصل انتقال فسفات انتقال گروه های

فسفات از ATP به سایر پذیرنده ها - مخازن گروه های فسفات پر انرژی - نقش ATP

و پیروفسفات انرژی تیله های سیستم باز .

- متابولیسم قندها : مقدمه ، گلیکولیز - تخمیر و تنفس - مراحل گلیکولیز

بیان انرژی - شرکت سایر قندها در گلیکولیز - تخمیر الکلی - بیوسنتز قندها .

چرخه اسیدتری کربوکسیلیک و راه فسفو گلوکونیک : اکسیداسیون پیرووات

به استیل کوآنزیم A - واکنش های چرخه TCA - ماهیت آمفی بولیک چرخه گلی اکسالیک

راه فسفو گلوکونیک .

- انتقال الکترون و فسفوریلاسیون اکسیداتیو :

الف - مقدمه ای بر واکنش های اکسیدو احیا - آنزیم های انتقال الکترون

راه انتقال الکترون با زنجیره تنفسی - بازدارنده های انتقال الکترون .

- ب - تشکلات ساختمانی فضاء مینوکدري - فسفوریلایون اکسیدانتو  
و همراه شدن آن با انتقال الکترون - پلان انرژی - عوامل بارداریده سیستمهای انتقال  
متابولیت و همراه شدن آن با انتقال الکترون - سیستمهای Shuttle اثر پاسور .  
- فتوسنتز - روده های اساسی فتوسنتز - واکشیدرور و دیارگی  
تیمم ملکولی بوسلمور - رنگ دانه های فتوسنتزی - واکش Hill و انتقال الکترون  
- فتوسنتها - فسفوریلایون فتوسنتزی (خواص و مکانسم) - تنفس و تنفس نوری در گیاهان .  
- متابولسم لپیدها : کاتابولسم - پلان انرژی - بیوسنتز لپیدها .  
- متابولسم اسیدهای آمینه : کاتابولسم - پلان انرژی - بیوسنتز .  
- متابولسم اسیدهای نوکلئیک : کاتابولسم - پلان انرژی - بیوسنتز .  
- بیوشیمی هورمون ها : مکانسم عمل و نقش هورمون ها ( پذیرنده های  
هورمون و پیامبرهای درون سلولی ) مثال ها .  
- بیوشیمی عضلات و سیستمهای حرکتی .  
- ارتباط بین ارگانها و تنظیم متابولسم .





## زستشناسی سلولی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری - عملی

پیش نیاز : بیوشیمی ۱ و ۵، نیاز با بیوشیمی ۲

- تاریخچه ، مقدمه و چشم اندازهای بیولوژی سلولی - تقسیم بندی کلی سلولها
- اختصاصات عمومی سلولها - خصوصیات حیاتی سلولها .
- ترکیبات شیمیایی سلولها (آب ، املاح معدنی و ماکرومولکولها ) .
- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی سلولها .
- روشهای مطالعه سلول .
- ساختمان و عمل پوششهای سلولی ( دیواره اسکلتی - غشاء سیتوپلاسمی ) .
- کلیات دربارۀ سیتوپلاسم ( ساختمان غشائی و غیر غشائی ) و اسکلت سلولی ( میکروتوبولها و میکروفیلانها و نقش آنها در شکل و حرکات سلول ) .
- ساختمان و عمل اجزاء سیتوپلاسمی : شبکه درون سیتوپلاسمی - ریبوزوم دستگاه گلژی - لیزوزوم میتوکندری - پلاستها - سانتربول - لایدهای حلقه دار - رنگدانها - واکوئلها و ..... .
- هسته سلول : مقدمه - هسته انتر فاز - غشاها و اسکلت هسته ای - کروماتین هسته - نقش هسته بعنوان منبع اطلاعات ژنتیکی - نقش هسته در همانند سازی ( تقسیم سلولی ) - نقش هسته در پروتئین سازی .
- سنتز پروتئین .
- فعالیت متابولیکی سلول ( در سلول چه میگذرد )
- حرکات سلولی - مکانیسم های آنها .
- نمو و تمایز سلولی - مکانیسمهای آن .

## آزمایشگاه زیست‌شناسی سلولی



تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشاز:

- معرفی و طرز کار میکروسکوپها: میکروسکوپی نوری معمولی - کنتراست

دو فاز - زمینه سیاه

- مورفولوژی انواع سلولها: چند نمونه تکه لولی - چند نمونه گشایی

- چند نمونه سلول جانوری.

- اندازه گیری ابعاد سلولی و نمونه‌های از محاسبات آماری در این زمینه

با استفاده از میکروسکوپ.

- شمارش سلولی: مانند سلولهای خون - مخمرها - جانوران محیطهای

- مطالعه سلولهای زنده: توجه به ضوابط حرکتی مانند مژگه، تاژک،

حرکت آمیبی، سیکلوز - رنگ آمیزی حیاتی (کلر اسون ویتال).

- مطالعه سلولهای ثابت شده (فیکسه): فیکساسیون سریع (مانند سلولهای

خونی) - فیکساسیون - تثبیر اتاسیون - قالب گیری (پارافینی) تهیه برش - رنگ

آمیزی - مونتاژ -

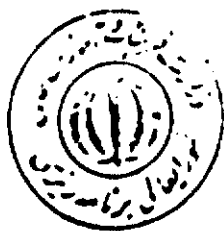
- جداسازی اجزاء سلولی: هموژن کردن و تهیه سوپانسیون سلولهای منفرد

- لیز سلول و تفکیک اجزاء سلولی تا حد امکان.

بررسی ارگانیت‌های سلولی با رنگ آمیزی‌های مختلف: میتوکندری

(سبزرانوس) - غشاء سیتوپلاسمی (کلرورنقره) - اسیدهای نوکلئیک (فولگن -

تست برایشه) - کلروپلاست ها (رودامین).



## زست شناسی ملکولی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشبار : زیستشناسی سلولی با هم نیاز

مقدمه :

۱. تاریخچه و اهمیت و جایگاه زیست‌ملکولی در نیمه دوم قرن بیستم

- مباحثی در ژنتیک ملکولی

- تنظیم تجلی ژنتیکی در پروکاریوتها

- اهمیت و شواهد بر وجود تنظیم تجلی ژنتیکی

- مدل اپران (Operon model)

- تنظیم مثبت و منفی

- تنظیم القایی و بازدارنده

- تنظیم کاتابولیتی (Catabolite Control)

تنظیم در سطح تمام رونویسی (antitermination, attenuation)

- مثال از انواع اپرانها

- تنظیم تجلی ژنتیکی در پروکاریوتها

- ارتباط بین تنظیم تجلی ژنتیکی و تمایز و رشد و نمو

- سطوح گوناگون تنظیم تجلی ژنتیکی

- عوامل اختتامی رونویسی

- راه اندازها (promoters)، تشدید دهنده‌ها

(enhancers) و خاموش کننده‌ها (silencers)

- برخی رونمهای کارآمد در زیست‌شناسی

میکروسکوپی

- کافت و جداسازی اندامک‌های سلولی

- جداسازی سلولهای اختصاصی و کشت سلولها



ابواب روشهای کروماتوگرافی و الکتروفورز

- نشاندار ساختن ملکولها

- کشت سلول

- روشهای نو ترکیبی DNA (Recombinant DNA Technology)

- موارد خاص در زیست‌مoleکولی

- انتقال پیام بین سلولها و درون سلولها

- cAMP، گیرنده‌ها.....

- بیولوژی ملکولی تولید پادتنها

- پدیده‌های ژنتیکی در تمایز سلولهای B

- بیولوژی ملکولی سلولهای خون

- بیولوژی ملکولی سلولهای ماهیچه

- بیولوژی ملکولی دستگاه عصب

- بیولوژی ملکولی سرطان

منبع

Genes V , Lewin , 1994

Molecular Biology of the Gene , 4 th ed. , Watson, 1987

Molecular cell Biology , 2nd ed ., Darnell....., 1990

Molecular Biology of cell , 2nd ed ., Albertst ...., 1989



## ژنتیک ۱

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : زیست شناسی سلولی و آمار زیستی

- مقدمه : تاریخچه ژنتیک - اهمیت ژنتیک - شاخه های مختلف علم ژنتیک

- ژنتیک مندلی

- آزمایش های مندلی

- علائم - قراردادهای اصطلاحات

- اصل جدا شدن آلل ها

- آلل های بارز ( غالب ) ، نهفته ( مغلوب ) ، و همباز

- ( Codominant )

- اصل توزیع مستقل آلل ها

- آمیزش منو هیبرید

- آمیزش دی هیبرید

- آمیزش آزمون ( Test Cross )

- میتوز و میوز

- تولید سلولهای جنسی در جانوران و گیاهان

- احتمالات

- ژنهای چند اللی

- همکاری بین ژنها ( epistasis )

- تدوین و بررسی شجره ناممها





- تعین و تعایز جنسیت :

- تعریف جنسیت - هواید جنسیت - تکامل جنسیت - گونه‌های دوجنسی

و چند جنسی .

- انواع مکاسمزهای کروموزومها در رابطه با تشخیص جنسیت جنسیت  
در دروزوفیل (

- مکاسمزهای "لتر کروموزومی" تعین جنسیت (در تک سلولهای

پوکاربوتی )

- تاثیر محیط بر تعین جنسیت .

- تعین جنسیت در انسان

- سندرومهای کروموزومهای جنسی

اهمیت تعادل ژنتیکی - جسم بار - جبران انگاره (dosage  
Compensation)

تاثیر هرمهای جنسی بر تعایز جنسیت .

TDF (Testicular Determining Factor)

- وارثت خواص پیوسته به جنس

- وارثت خواص تحت تاثیر جنس

- وارثت خواص محدود به جنس

- وارثت ژنهای کشنده با پیوستگی جنسی

- آزمایش فرسبهای مربوط به چگونگی وارثت خواص :

جنبه: بای آماری، آزمون گای (Chi-Square test)

- پیوستگی ژنها و نوترکیبی

- تعریف نوترکیبی - فواید نوترکیبی و تاثیر تکاملی نوترکیبی

- تعیین نقشه ژنتیکی در موجودات دیپلوئید

- نوترکیبی و تعیین نقشه ژنتیکی در موجودات هاپلوئید

- زمان نوترکیبی در چرخه سلول

- نوترکیبی در سطح سیتوزنتیک



- انواع چند نوترکیبی ها

- نوترکیبی در مستوز

- روشهای دیگر تعیین نقشه ژنتیکی

- استفاده از حذف ها

- استفاده از روشهای سنولوژی

- استفاده از ژنتیک سلولهای بدنی (Somatic cell genetics)

- استفاده از (restriction fragment length) RFLP

Polymorphism

- بررسی ساختار درون ژن : کارهای نسترر

- آزمون سبسی - ترانز ( Cis-trans test ) ، آزمون

تکمیلی ( Complementation test )

- نوترکیبی درون ژنی

- تفکیک و تعریف واحد جهش زایی ، واحد نوترکیبی و واحد فعالیت

- استفاده از روش های ژنتیکی برای بررسی راههای متابولیکی : کارهای یوناسکی در رابطه

با راه متابولیکی ساختن هیستیدین

- فرضیه یک ژن : یک پلی پپتید

- ژنها و پروتئین ها هم راستا هستند ( Colinear )

- وارث سیتوپلاسمی ( وارث سیتوپلاسمی )

- حملگذاری ( Imprinting )

- ناهنجاریهای کروموزومی

- دارائی کروموزومی ( Karyotype )

- اهمیت تعادل ژنتیکی

- ناهنجاریهای مربوط به تعداد کروموزومها

- ناهنجاریهای مربوط به ساختار کروموزومها :



کمیوودها و مضاعف شدن‌ها

واژگون‌سها

حابه جاسی

- ناهنجاریهای کروموزومی و حلقه شدن آنها سا کروموزوم طبیعی

در موز

خائسرات تکاملی ناهنجاریهای کروموزومی

منابع :

- چاپ جدید :

Genetics , Goodenough , 1984

Genetics , 2nd ed . , Rossell, 1988

Genetics , Zubay , 1987

- ژنتیک و مسائل آن :

ترجمه کتاب استانیلد مترجمین : دکتر خاوری خراسانی

ودکتر مدراله سیاه منمور

## ژنتیک ۲



تعداد واحد . ۳

نوع واحد : نظری

پیش‌نار : ژنتیک ۱

ژنتیک جمعیتها :

- بسامد ال‌ها و ژنوتیپها در جمعیت و ارتباط بین آنها

- تعادل هاردی واینبرگ

- ناشرات درون آمیزی (inbreeding)

- عوامل موثر در ایجاد تغییر در بسامد ال‌ها (عوامل موثر در تکامل):

- جهش

- انتخاب طبیعی Fitness مفهوم تناسب

- مهاجرت و جدایی جریانی ژن‌ها ، حفظ هتروزگوتها در جمعیت

- رانش ژنتیکی (genetic drift)

## ژنتیک ملکولی

- ماهیت ماده ژنتیکی معمولاً " DNA است .

- مدل ساختاری واتسن و کریک

- شیمی DNA

- اشکال DNA

- همانند سازی DNA (DNA replication)

- آزمایشهای Kornberg

- همانند سازی نیم حفاظتی

- قطعات اوکازاکی

- آغازگرهای RNA (RNA Primers)

- آنزیمها و پروتئینهای در همانند سازی



- مفهوم رپلزموم

- ویژگی های دستگاه های یوکاریوتی

- رونویسی (Transcription)

- شیمی RNA

- رونویسی در پروکاریوتها :

- آنزیم ها

- شروع رونویسی راه اندازها (Promoters) نقش زیر واحد

زیگما (، ادامه و اتمام رونویسی

- پدیده خداتمام (anti-termination)

- ویژگی های رونویسی در یوکاریوتها :

- آنزیم ها ، راه اندازها ، تشدید دهنده ها (enhancers)

اتمام رونویسی

- عوامل عمومی رونویسی (Transcriptional Factors)

اشاره به عوامل اختتامی رونویسی

- ژنهای منطقه در یوکاریوتها

- تعریف

مسیرهای پیرایش (Splicing)

- تکامل ژنهای منطقه مسیرهای پیرایش

- دیگر پیرایش (alternate Splicing)

- ترجمه (Translation)

- RNA t ها و تاکید بر نقش تطبیقی آنها

- رمزگان ژنتیکی خموشیات و تکامل آن

- شاخص های RNA پیک (m RNA) پروکاریوتی و

یوکاریوتی

- ریبوزومها

- پروتئین سازی - (با اشاره به نقش عوامل ترجمه Translation Factors)

- جهش

اهمیت تکاملی جهش و اهمیت کاربرد جهش یافته‌ها

- انواع جهش‌های کوچک (جهش‌های غیر کروموزومی)

- تشخیص جهش یافته‌ها

- تعیین میزان جهش

- جهش‌های برگشتی

- عوامل جهش‌زا

- ترمیم

اهمیت ترمیم

- مسیرهای گوناگون ترمیم و نقش آنزیم‌ها

- پدیده‌های ژنتیکی "در پروکاریوت‌ها"

- Transformation

- Transduction

- Conjugation

منبع:

Genes V , Lewin , 1994

Genes , Genomes , Singest Berg , 1991





تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : شیمی آلی ۲

- مقدمه : زیست شناسی میکروبیولوژی- میکروارگانیسم ها و حیات - تاریخچه و پیشرفت میکروبیولوژی

- میکروسکپ و میکروبیها : نقش انواع میکروسکپ هادر میکروبیولوژی، میکروسکپ نوری، میکروسکپ زمینه تاریک ، میکروسکپ فلورسانس ، میکروسکپ فاز و میکروسکپ الکترونی .

- ساختمان میکروبیها : ساختمان فیزیکی و شیمیائی سلول میکروبیها و محیط : رشد و نمو میکروبیها و دوره زندگی آنها - تغذیه میکروبیها - منابع انرژی - متابولیسم و بار انرژی ( متابولیسم هوازی و بی هوازی ) .  
- اثرات عوامل محیطی ( گرما ، گشش سطحی ، PH ، فشار اسمزی ، فشار هیدروستاتیک و پرتوها ) .

- سترون کردن و ضد عفونی کردن : تعریف روشهای مختلف سترون کردن - نوع آسیب های حاصل - مواد و عوامل ضد عفونی کننده - ارزیابی مواد ضد عفونی کننده .  
- ژنتیک میکروبیها : بررسی صفات ژنتیکی - جهش - انتقال ژنها .  
- ویروس ها : ساختمان - خواص - رده بندی چرخه زندگی - روشهای رده بندی میکروبیها ( به اختصار ) .  
- میکروبیها و بیماریها : رابطه انگلو میزبان - عوامل موثر در ایجاد بیماری - انتشار - اپیدمی و کنترل آن :

- میکروبیولوژی منابع آب و سیاهپا : میکروبیولوژی خاک و هوا :  
- میکروبیولوژی مواد غذایی و فساد آن : میکروبیولوژی صنعتی



تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیش نیاز: ندارد

- آزمایش میکروسکوپی خیس شده یونجه: آزمایشگاه باکتری زنده
- رنگ آمیزی میکروب ها: روشهای رنگ آمیزی ساده، منفی و گرم، رنگ آمیزی اسپور، و کپسول و تازه
- روش تهیه محیط کشت، طرز کشت دادن و تهیه کشت خالص از باکتری
- اثر عوامل فیزیکی و شیمیایی بر باکتریها: اثر حرارت، pH، اکسیژن و پرتوهای در محدوده باکتریها.
- بررسی آنتا گونیسم و همزیستی بین میکروب ها و سنجش حساسیت میکروب ها نسبت به آنتی بیوتیکها.
- بررسی قدرت آنزیمی میکروبها: هیدرولیز نشاسته، قندها و پروتئین ها
- بررسی میکروبیولوژی آب.
- بررسی میکروبیولوژی خاک و هوا
- بررسی میکروبیولوژی شیر و فرآورده های شیری
- جدا کردن میکروبها از محیطهای مختلف و شناسائی آنها
- بررسی و مطالعه میکروبهای طبیعی بدن.





تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : میکروبیولوژی ۱

- مقدمه : دنیای میکروارگانیسم ها - بررسی اختصامات آغازیان عالی و پست .
- سیتولوژی باکتریها : روشهای مطالعه سلول باکتری - ساختمان سلول باکتری ، تازه ، پیللی ، کپسول ، دیواره ، سیتوپلاسم و عناصر درون سیتوپلاسمی - ترکیب شیمیائی تازه ، کپسول ، دیواره ، هسته و نقش آنها ، اسپور در باکتریها ، ترکیب شیمیائی تمایز و نقش آنها .
- باکتری ها و محیط آنها : تغذیه باکتریها ، نیازمندیهای غذایی ، محیط های کشت انتخابی ، افتراقی ، ساده و مرکب ، تاثیر عوامل محیطی در باکتریها ، گرما ، سرما ، فشار اسمزی ، کشش سطحی و پرتوها ، تاثیر مواد شیمیائی داروها و آنتی بیوتیکها .
- متابولیسم باکتریها : متابولیسم ، انتقال و حفظ انرژی - واکنشهای کاتابولیکی در شیمیوسنتز - باکتریهای شیمیو سنتتیک - واکنشهای آنابولیکی فتو سنتز باکتریهای فتوسنتتیک گردش عناصر در طبیعت .
- رشد و تکثیر در باکتریها : دوره زندگی و تولید مثل - تغییرات هسته ای در دوره زندگی - محاسبه رشد و تولید باکتریها - رشد و نمو نامتعادل همزمان و مداوم باکتریها .



تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیش نیاز:

- بررسی میکروسکوپی، اولترامیکروسکوپی و الکترون میکروسکوپی اجزاء ساختمانی سلول باکتری
- بررسی اجزاء ساختمان سلول باکتری بروشهای رنگ آمیزی اختصاصی.
- مطالعه تاثیر عوامل فیزیکی، گرما، سرما، فشار اسمزی، کشش سطحی و پرتوها بر روی باکتریها.
- بررسی استفاده از روشهای فیزیکی و شیمیایی برای پاستوریزاسیون و ستریلیزاسیون.
- مطالعه تاثیر مواد شیمیایی گوناگون، فنل، نیترات نقره، کلرور جیوه و آنتی بیوتیک ها بر روی باکتریها.
- مطالعه باکتریهای فوتوسنتتیک با استفاده از ستون وینوگرادسکی و جدا کردن آنها.
- مطالعه باکتریهای شیمیوسنتتیک و جدا کردن آنها.
- کشت باکتریها و محاسبه رشد و تزايد آنها
- مطالعه جهش در باکتریها - تهیه محیط انتخابی و جدا کردن سویه های جهش یافته گوناگون.
- تاثیر مواد جهش زا بر روی باکتریها: شیمیایی و فیزیکی.
- بررسی روشهای جداسازی و تشخیص باکتریها و گروه بندی آنها.
- تکنیکهای جدید در میکروبیولوژی.



## زیست‌شناسی گیاهی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش‌نیاز : ندارد.

### - مقدمه و تاریخچه

- سلول گیاهی : ساختمان اجزاء، سلول و عمل هر يك - ماهیت پروتوپلاسم هسته  
پلاست ها - میتوکندری ها - واکوئل ها - دیواره - ریبوزوم - لیزوزوم - دستگاه گلژی - شبکه  
آندوپلاسمیک و سایر اندامک های سلولی مقایسه سلول گیاهی و جانوری - تقسیم سلول.  
- بافت های گیاهی : مرستم - پارانشیم - کلانشیم - اسکلرانشیم - فیبر - چوب  
پنبه - بافت ترشحی - بافت هادی .

- ریشه : ساختمان و انواع ریشه - ساختمان نخستین و پسین - جذب و انتقال آب  
و املاح - ارتباط ریشه و خاک .

- ساقه : ساختمان و انواع - ساختمان و انواع - تعرق و تعریق - تنفس - فتوسنتز  
- رشد و نمو و تمایز : هورمون های گیاهی - عوامل موثر در رشد - تروپیسما  
تاکتیسما ها .

- گل : ساختمان و انواع - گل آذين ها - عوامل موثر در گل زایی - گرده افشانی -  
تشکیل میوه و دانه .

- میوه و دانه : ساختمان و انواع - تندش دانه .

- گوناگونی گیاهان : طبقه بندی عالم گیاهی و روابط گیاهان با یکدیگر .  
- آغازیان : باکتری ها - جلبک ها - قارچ ها - گلشنک ها ( با تاکید بر ساختمان  
انواع و چرخه های حیاتی )

- پریولست‌ها : خزما - هپانیلها (باتاکند بر ساختمان و انواع و چرخه‌های

حیاتی) .

- نهانزادان آوندی : سرخس‌ها - دام اسپان - پنجه‌گرگان (باتاکند بر ساختمان

اسواع و چرخه‌های حیاتی) .

- پیدازادان : بازدانگان و نهاندانگان .

- توارث و تکامل گیاهان : مدارک گذشته گیاهان در سطح زمین گیاهان اولیه

خشکی - مراحل تکامل گیاهان .

- اکولوژی گیاهی : جوامع گیاهی - عوامل حیاتی و اقلیمی موثر بر انتشار گیاهان

توالی گیاهی - چرخه‌های مواد .





## آزمایشگاه رستشایی گیاهی

نعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیش نیاز : ندارد

- روش کار شناسایی ابزار و مواد : میکروسکوپ نوری - لوپ دو چشمی - میکروتوم دستی - مواد اولیه لازم در تثبیت و رنگ آمیزی .
- مشاهده سلول گیاهی : نمونه های مختلف سلول گیاهی در حد مشاهده ارگانها با میکروسکوپ نوری .
- بررسی نمونه های مختلف بافت های گیاهی .
- ریشه : مطالعه ساختمان داخلی و خارجی - ساختمان نخستین در تک لپه ای ها و دولپه ای ها - ساختمان پسین .
- ساقه : مطالعه ساختمان داخلی و خارجی - ساختمان نخستین در تک لپه ای ها و دولپه ای ها - ساختمان پسین .
- برگ : مطالعه ساختمان خارجی و داخلی ( برش برگ تک لپه ای ها و دولپه ای ها ) .
- تنفس : معرفی تنفس و اختلاف شدت تنفس در اندام های مختلف گیاهی .
- فتوسنتز : پیگمان های فتوسنتزی - فتوسنتز در قطعات برگها .
- تعرق : نشان دادن تعرق در گیاه - باز و بسته شدن روزنه ها - جذب آب و تعریق .
- گل : ساختمان قاهری - ساختمان داخلی اجزاء مختلف گل با تکیه بر ساختمان بساک و مادگی .
- میوه و دانه : انواع میوه ها و دانه ها - ساختمان درونی دانه تک لپه و دولپه ، آلبومین دار و بدون آلبومین .
- شناسایی نمونه های مختلفی از جلبکها و گلشنکها .

- قارچها : شناسایی نمونه‌های مختلفی از قارچ‌های میکروسکوپی و ماکروسکوپی

(شناسایی نمونه‌های از گروه‌های عمده قارچها ) .

- خزها و سپانزادان آوندی : شناسایی انواعی از خزها و هپانسلها مورفولوژی

اندامهای روشنی و زایشی در نمونه‌های مختلف سپانزادان آوندی .

- بازدانگان : مورفولوژی و تشریح اندامهای روشنی و زایشی .

- تنوع گیاهان ساتوجه به زیستگاه آنها ( معرفی نمونه‌های از گیاهان مناطق

مختلف و سازگاری‌های آنها ) .





## زیستشناسی جانوری

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : ندارد

- آشناسی با حیات : تعریف حیات از نظر مشاء ماده ، پروتوپلاسم ، تئوری سلول و اختصامات زیستی ماده زنده - مشاء حیات - ماده و حیات - سلول با واحد زیستی تفسیرات حیات در زمان .

- مطالعه گروه های جانوری :

الف - مقدمه ای بر مطالعه گروه های جانوری : درجات سازمان جانوران (مراحل مختلف از پروتوپلاسم تا اندام و دستگاه ) - بررسی مقدماتی جنس شناسی جانوران تعریف بافت و انواع آن ، اندامها و دستگاهها اشکال مختلف بدن جانوران - ( تقارن ، حفره های بدن ، بندبندی ، پیدایش سر ) - همبستگی ( homology ) و همسانی ( analogy ) .

ب - طبقه بندی و فیلوژنی جانوران .

ج - گروه های جانوران : مقدمه مشخصات کلی گروهها - خلاصه ای از رده بندی تا سطح رده - ارتباطات اکولوژیکی و اهمیت اقتصادی شاخه های بزرگ جانوران و رده های شاخه طنابداران نکات خاص در این زمینه .

گروه های جانوری مورد مطالعه عبارتند از : تلدباختگان - اسفنجها - مرجانها - کرمهای پهن - روتیفرها - کرمهای گرد - نرمتنان - کرمهای حلقوی - بندپایان خاریوستان - طنابداران ماهیها - دوزیستان - خزندگان - پرندگان - پستانداران .

- فعالیت های زیستی ( ساختمان و عمل ) : مقدمه ای بر مقایسه اندامها و دستگاههای

مشتول اعمال زیستی ، بی مهرگان و مهرمداران ، نگهداری ، محافظت و حرکت عایعات داخلی شامل گردش مایعات ، مصونیت ، تبادل گازها ، تعادل داخلی و دفع ، تغذیه و هضم

همگامی عممی و اندامهای حسی - تولید مثل - رشد و تکوین .

• تکامل آلی : مفهوم تکامل آلی - نکوس نظریه تکاملی آلی - خواهد

وفوع تکامل - آنتیلب طبیعی و معانی ژنتیکی آن .

• اکولوژی و انتشار جانوران :

الف - اکولوژی : محیطهای زیستی و غیر زیستی موجود زنده و ارتباط موجود

زنده با آن محیطها - انواع دستگاههای جانوران - سازش جانوران ، تناسب با محیطهای

زندگی خود .

ب - عوامل تنظیمکننده انتشار و روش های انتشار - انتشار جغرافیایی و زمین شناسی





## آزمایشگاه رستشاسی جانوری



نعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیش نیاز : ندارد

آشنایی با شکل خارجی و ساختمان داخلی نمونه های میکرومتریک از گروه های جانوری ذکر شده در درس نظری از طریق مطالعه میکروسکوپی و با تشریح نمونه ها به تناسب اندازه آنها و بانوع مطالعه .



## فیزیولوژی جابوری

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : بیوشیمی ۲

- مقدمه : تعریف - نقا هرات حیاتی ماده زنده ارتباط فیزیولوژی با سایر

رشته های زیست شناسی مفاهیم کلی در فیزیولوژی .

- ترکیب شیمیائی سلول زنده : آب - املاح و ماکرو مولکولها .

- اجزاء سازنده سلول : غشاء سلولی و مدلهای ساختمانی آن میکروتوبولها

شبکه درون ستوبلاسمی میتوکندری - دستگاه گلژی - هسته و عضایم آن و ....

- فیزیولوژی ارگانل های درون سلولی : رابطه ساختمان و عمل در سلول زنده -

متابولیسم و انتقال انرژی .

- چگونگی انتقال مواد از غشاء سلولی : انتشار اسمز - الکترو اسمز .

- جذب فعال مواد از خلال غشاء سلولی : آب الکترو لیته ها - گلوکز اسیدهای

امینه ....

- ساختمان و فیزیولوژی سلولهای عصبی و عضلانی انتقال سیناپسی .

- مختصری درباره فیزیولوژی دستگاه گوارش گردش خون ، تنفس ، دفع ، عصبی ،

اندامهای حسی ، غدد درون ریز با تاکید بر فیزیولوژی مهرمداران و یک یا دو مثال از

بی مهرگان .



## آزمایشگاه فیزیولوژی جاسوری

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیش نیاز :

- اندازه گیری  $PM_{10}$  در برخی آزمایشات .
- مطالعه کیفیت اسمز
- همولیز
- انتقال یونها از جدار مثانه قورباغه
- برخی از واکنش های آنزیمی و گوارشی
- مطالعه انقباض قلب قورباغه و ثبت حرکات آن
- نمایش پتانسیل عمل در عصب قورباغه
- مطالعه کیفیت تنفس و ظرفیت شش
- مطالعه ترکیب اندرار
- شمارش گلبولها و طیف هموگلوبین

## فیزیکولوژی گیاهی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : بیوشیمی ۲



مقدمه :

فیزیکولوژی گیاهی و جنبه های عملی و کاربردی آن

- تنفس در عالم گیاهی : تنفس در عامل گیاهی و مقایسه آن با تنفس در جانوران و اثر عوامل مختلف بر تنفس - چگونگی تبدلات گازی در گیاهان - مواد مورد مصرف در گیاهان در هنگام تنفس - کسرو شدت تنفس متابولیسم تنفسی - زنجیره تنفسی .
- نورو زندگی گیاهان : فتوفیزیکولوژی حقدماتی در باره نورو برخورد نورو با ماده - پدیده های عمده فتو شیمیائی و فتوفیزیکولوژیکی در گیاهان .
- فتوسنتز : قابلیت گیاه برای تبدیل انرژی نورانی به انرژی شیمیائی - دستگاه فتوسنتزی - فتوسنتز از ۱۹۳۵ به بعد - مراحل شیمیائی فتوسنتز در گروه های گیاهی مختلف - مراحل بیوفیزیکی فتوسنتز - معرفی و احد فتوسنتزی - نیاز کوانتومی - اثر عوامل مختلف بر شدت فتوسنتز .
- پدیده تنفس نوری : اختصاصات - بیوشیمی پدیده تنفس نوری - پدیده تنفس نوری در رابطه با فتوسنتز و تنفس .
- تغذیه مواد معدنی در گیاهان : محیط های کشت و روبر گیاهان - عناصر ضروری برای رشد و نمو گیاه - مصرف عناصر معدنی پس از جذب - مراحل احیاء و مصرف ازت - مکانیسم جذب و تثبیت ازت - اثرات فیزیکولوژیکی آن مراحل احیاء و مصرف سولفات در گیاه - مصرف فسفات .
- پدیده نقل و انتقال مواد در گیاه : مکانیسم های نقل و انتقال مواد - مکانیسم های جذب و انتقال مو لازم خلال سلول و بافت ( جذب فعالی و غیر فعال ) - انتقال مواد از طریق آوند های آبکش مکانیسم نقل و انتقال مواد از خلال آوندها .

- جذب آب و اعمال آب در گیاه : مکانیسم جذب آب - قوانین اسمزی - پتانسیل آب -  
 تعرق - مکانیسم باز و بسته شدن استومات ها - تعریق - عوارض ناشی از کمبود  
 آب .  
 - هورمون های گیاهی : اکسین ها - ژبرلین ها - سیتوکینین ها - فنل ها، اتیلن و  
 اسید ابسیزیک - مکانیسم عمل هورمون ها در حد بافت، سلول و ملکول .  
 - فیزیولوژی دانه : تشکیل دانه - رشد آندوسپرم - روش اندازه گیری رشد و نمو -  
 عوارض داخلی و خارجی رشد دانه .  
 - رشد و نمو : تشکیل جوانه گل - محرک تشکیل گل - تروپیسم ها یا حرکات  
 مربوط به رشد .





## آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : مفصلی

پیش نیاز :

سرفصل دروس :

- مقدمات - طرز کار در آزمایشگاه - روشهای کلی و طرز کار در آزمایشگاه

فیزیولوژی گیاهی .

- مواد معدنی در سلول گیاهی : انواع کریستال های اکسالات - کریبنات و سلیس .
- سلول گیاهی : پلاسمولیز - تورژسانس (قوانین اسمزی) اندازه گیری فشار اسمزی
- سلولهای استوماتیک : باز و بسته شدن استوماتها در اثر عوامل مختلف
- اندازه گیری تعرق و بررسی اثر عوامل مختلف روی آن .
- سنجش عناصر در برگها : سنجش عناصر معدنی به کمک روش فیلم فتومتر .
- دستگاه فتوسنتزی : سنجش فتوسنتز در يك نمونه گیاه .
- اندازه گیری شدت تنفسی : در دانه های در حال رویش .
- رویش دانه : بررسی نقش هورمون ژبرلین در فعال شدن آمیلز .
- استخراج آمیلز از دانه های در حال رویش و معرفی فعالیت آن .
- استخراج سنجش رنگهای موجود در برگ یا روشهای کروماتوگرافی .
- استفاده از دستگاه وارپورکد .



## سوشیمی فیزیک

تعداد واحد : ۳

سوءواحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک ۲ و زیست شناسی سلولی

- خواص ماکرومولکولها - جداسازی و تشخیص ماکرومولکولها ،

کروماتوگرافی الکتروفورز (.....) .

- روشهای هیدروپنایمی (وسکوزیته - انتشار - تشخیص سازی.....)

- روشهای اسپکتروسکوپی جذب نور مرئی و پرتوهای فرابنفش

(..., NMR , CD , ORD)

- روشهای ترمودینامیکی (تعادل اندازه گیری H , G , S , K , ...)

- کشش سطحی و سطوح ببولونیکی

- تفرق و پراش اشعه X.



## ایمونولوژی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشمار : زیست‌شناسی ملکولی

مقدمه : تاریخچه ایمونولوژی - کاربرد ایمونولوژی و شاخه‌های آن

- دفاع طبیعی بدن - مکانیسم‌های ایمنی و مداخلات بافتی .

- آنتی ژن‌ها ، ایمونوژن‌ها و هاپتن‌ها : عواملی که در قدرت ایمنی‌زایی

بلاک آنتی‌ژن دخالت دارند - سرنوشت آنتی‌ژن در بدن .

- آنتی‌بادی‌ها : تئورسهای سنتز آنتی‌بادی - افزایش یا کاهش میل‌کشی

- آنتی‌بادی با گذشت زمان - ساختمان ایمونوگلوبولین‌ها و انواع آنها - نشانه‌های آنتی

ژن بر روی مولکول ایمونو گلوبولین - اعمال بیولوژیکی ملکولهای آنتی‌بادی .

- سیستم کمپلمان : کلیاتی درباره کمپلمان - راههای فعال شدن

کمپلمان ، راههای کلاسیک و غیرکلاسیک نقش بیولوژیکی کمپلمان .

- اعضا ، سیستم لنفاوی و سلولهای آن : اعضا ، سیستم لنفاوی اولیه

بامرکزی ، تیموس ، بورس ، اعضا ، سیستم لنفاوی ثانویه با محیطی ، طحال ، غدد لنفاوی

فیلوژنی سیستم ایمنی لنفاوی - سلولهای سیستم ایمنی ، لنفوسیت‌های T و B ،

مونوسیت‌ها ، نوتروفیل‌ها : ائوزینوفیل‌ها ، ماستوسیت‌ها ، پلاسموسیت‌ها ،

سلولهای K و HK ، سلولهای دندریتیک و رتیکولار .

- نقش لنفوسیت‌های T و ماکروفاژها در عکس‌العمل‌های ایمنی (او ۲)

- مکانیسم آلرژی فوری که در نتیجه IgE ایجاد میگردد : نقش IgE

در دفاع بدن .

- ایمنی سلولی و حساسیت تاخیری : نقش ایمنی سلولی در دفاع بدن



فاکسورهاشی که سلولهای لیمفوسیت T سیر و شرح میکنند.

- تولراسر ایمونولوژیکی: مکانسم و نقش آن در بدن.

- ژنهای سازگاری بافتی.

- ایمونولوژی ردیپوند.

- ایمونولوژی تومورها.

- ایمونولوژی آسیب شناسی: مکانسم - بیماریهای ناشی از ایمنون

کمپلکس.

- اتوایمنی: مکانسم - بیماریهای اتوایمنی.

- گروههای خونی.

- واکسناسون و سروتراپی.





## آزمایشگاه ایمنولوژی

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشمار : ندارد

- تهیه آنتی‌سرم‌های اختصاصی توسط آنتی‌ژن‌های محلول مانند

پروتئین‌ها و غیر محلول مانند ساکتری‌ها و گلبول‌های قرمز :

- راه‌های تزریق داخل عضلانی ، زیرپوستی ، داخل وریدی در حیوانات

آزمایشگاهی .

- آزمایش‌های بررسی‌ی تاسون در لوله‌وژل با ایمونودیفوزیون و انواع آن

- چگونگی تفسیر نتایج آزمایش ایمونودیفوزیون بر روی ژل .

- آزمایش‌های آگلوتیناسیون و هم‌آگلوتیناسیون : آزمایش‌های

وبدال و لاتکس .

- آزمایش‌های فلوکو لاسون : مانند V.D.R.L و گان .

- آزمایش‌های کمپلمان فیکساسیون

- انجام آزمایش با الکتروفرورز .

- انجام آزمایش با ایمونوالکترونورز .

- انجام آزمایش با ایمونوفلورسانس .



**الف- آمادگی:** روشهای لازم برای کار در طبیعت و جمع آوری اطلاعات.

- انتخاب و معرفی بخشی از طبیعت مورد مطالعه : انتخاب سه نوع زیستگاه نزدیک بهم در یک سیستم و در صورت امکان در امتداد یک محور مانند دره یا دشتی که در آن رودخانه یا برکه آب ... وجود دارد بطوریکه زیستگاههای تپه ای، کوهستانی ... در یک امتداد پیوسته باشند.

- جمع آوری اطلاعات در مورد بخش مورد مطالعه : شناسایی های ابتدایی و کلی با ارائه و مطالعه معلومات موجود درباره وضع اقلیمی، جغرافیایی، آب و هوایی، زمین شناسی، زیست شناسی، اکولوژی و ...

- آشنایی با نمونه برداری : لزوم اندازه گیری کمی جهت پی بردن به اصول کیفی لزوم رعایت اصول آماری و مروری بر آنها - نمونه برداری از عوامل غیر زنده (هوا، آب و خاک) - نمونه برداری از عوامل زنده (جمعیت ها، اجتماعات، گیاه و حیوان و میکرو ارگانیسم) - اشاره به اشکالات و موارد اشتباه در نمونه برداری خصوصاً در مورد عوامل زنده - بهترین و با صرفه ترین نمونه برداری در حداقل زمان و مکان.

- آشنایی با اندازه گیری : اندازه گیریهای نمونه در طبیعت - اندازه گیریهای نمونه در آزمایشگاه - انواع اندازه گیریها شامل اندازه گیریهای فیزیکی (حرارت، رطوبت، ...)، شیمیایی (مهمترین فاکتورهای شیمیایی آب و خاک محدود مورد بررسی، بیولوژیکی (تعداد گونه یا جمعیت در هر اجتماع، درصد هرگونه در اجتماع، اندازه گیری بر حسب عدد یا بیوماس ...).

**ب- کار عملی:** برخی از ثبت و ضبط ها و اندازه گیریها و نمونه برداریها در طبیعت (از زیستگاه و دنباله آن اندازه گیریها و ... در آزمایشگاه) این کار دو یا سه نوبت و در خلال فصل رشد (معمولاً بهار) و هر بار یک زمان و یا در زمانهای بسیار نزدیک در تمام زیستگاهها اجرا می شود.

- مشاهده : مشاهده و یادداشت برداری از مشخصات ناحیه مورد مطالعه.

\* - این درس سه تا چهار نوبت (بسته به شرایط تدریس) عملیات صحرایی را علاوه بر کارهای آزمایشگاهی دربردارد و واحد کارهای صحرایی مطابق مقررات برای برگزار کننده آن محسوب می شود.

- اندازه گیری در محل: اندازه گیری در محل از عواملی که امکان اندازه گیری آنها در آزمایشگاه وجود ندارد مانند درجه حرارت هوا و آب و خاک، رطوبت هوا و یا اندازه گیریها برای نقشه برداری.

- نمونه برداری: نمونه برداری از عوامل زنده و غیر زنده محیط جهت مطالعه در آزمایشگاه.

- اندازه گیری در آزمایشگاه: مطالعه خواص فیزیکی و شیمیایی نمونه های آب و خاک و شناسایی و اندازه گیریهای کلی نمونه های زیستی در آزمایشگاه.

### ج - تجزیه و تحلیل و نتیجه گیری:

- تهیه نقشه ناحیه مورد مطالعه: نمایش معلومات جغرافیایی، اقلیمی، زمین شناسی و اکولوژی با تهیه کامل ترین نقشه های ممکن از ناحیه با استفاده از کلیه اطلاعات.

- تعیین علت و معلول ها: مشخص نمودن تغییر و تحولاتی که در اثر تغییر یک یا چند عامل بوجود آمده است خصوصاً تأثیر عوامل عمده غیر زنده روی عوامل زنده.

- تعیین علل اختلافات (تنوع) در اکوسیستم (زیستگاه ها): مطالعه و بحث در مورد علل اختلافات و تنوع آنها با مقایسه مجموعه اختصاصات زیستگاه های مورد بررسی (با مراجعه به اثر عوامل عمده غیر زنده روی عوامل زنده).



### منابع:

1. COX, G. (1985, 5th.ed.) Laboratory Manual of General Ecology. Wm.C. Brown Publishers.
2. MICHAEL, P. (1984). Ecology Methods for Field and Laboratory Investigation. Tata McGraw-Hill Pub.co Ltd.
3. BREWER, R. & M. MCCANN (1982) Laboratory and Field Manual of Ecology. Saunders College Publishing
4. WRATTEN, S. & G. FRY (1980) Field and Laboratory Exercises in Ecology. Edward Arnold
5. LEWIS, M. & L. TAYLOR (1967) Introduction to Experimental Ecology. Academic Press.
6. KREBS, C. (1989) Ecological Methodology. Harper & Row. Publishers.

- اندازه گیری در محل: اندازه گیری در محل از عواملی که امکان اندازه گیری آنها در آزمایشگاه وجود ندارد مانند درجه حرارت هوا و آب و خاک، رطوبت هوا و یا اندازه گیریها برای نقشه برداری.

- نمونه برداری: نمونه برداری از عوامل زنده و غیر زنده محیط جهت مطالعه در آزمایشگاه.

- اندازه گیری در آزمایشگاه: مطالعه خواص فیزیکی و شیمیایی نمونه های آب و خاک و شناسایی و اندازه گیریهای کلی نمونه های زیستی در آزمایشگاه.

### ج - تجزیه و تحلیل و نتیجه گیری:

- تهیه نقشه ناحیه مورد مطالعه: نمایش معلومات جغرافیایی، اقلیمی، زمین شناسی و اکولوژی با تهیه کامل ترین نقشه های ممکن از ناحیه با استفاده از کایه اطلاعات.

- تعیین علت و معلول ها: مشخص نمودن تغییر و تحولاتی که در اثر تغییر یک یا چند عامل بوجود آمده است خصوصاً تأثیر عوامل عمده غیر زنده روی عوامل زنده.

- تعیین علل اختلافات (تنوع) در اکوسیستم (زیستگاه ها): مطالعه و بحث در مورد علل اختلافات و تنوع آنها با مقایسه مجموعه اختصاصات زیستگاه های مورد بررسی (با مراجعه به اثر عوامل عمده غیر زنده روی عوامل زنده).



### منابع:

1. COX, G. (1985, 5th.ed.) Laboratory Manual of General Ecology. Wm.C. Brown Publishers.
2. MICHAEL, P. (1984). Ecology Methods for Field and Laboratory Inverstlgaron. Tata Mcgraw-Hill Pub.co LTd.
3. BREWER, R. & M. MCCANN (1982) Loboratory and Field Manual of Ecology. Saunders College Publshing
4. WRATTEN, S. & G. FRY (1980) Field and Laboratory Exerelses In Ecology. Edward Arnold
5. LEWIS, M. & L. TAYLoR (1967) Introduction to Experimental Ecology. Acodemic Press.
6. KREBS, C. (1989) Ecological Methodology. Harper & Row. Publishers.