# АННОТАЦИИ ПРОГРАММ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

**ПО ОПОП 19.03.01 – БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриат)**

# ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

**Цели освоения дисциплины**. Учебная дисциплина «Физическая культура и спорт» направ- лена на формирование здоровья, физического и психологического благополучия, физическо- го совершенства.

Целью физического воспитания студентов вузов является формирование физической культу- ры личности и способности направленного использования разнообразных средств физиче- ской культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

* понимание роли физической культуры в развитии человека и подготовке бакалавра;
* овладение системой знаний научно-биологических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
* формирование мотивационно-ценностного отношения студентов к физической культуре, установки на здоровый образ жизни,
* физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребность в регулярных заня- тиях физическими упражнениями и спортом;
* овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психо- физических способностей и свойств личности, самоопределение в физической культуре;
* обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности; В результате изучения дисциплины студент должен:
* понимать роль физической культуры в развитии человека и подготовке бакалавра;
* знать основы физической культуры и здорового образа жизни;
* владеть системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья;
* приобрести опыт использования физкультурно-спортивной деятельности для достиже- ния жизненных и профессиональных целей.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина относится к базовой части блока 1 ОПОП бакалавриата, *Б.1. Б.1.1*.

«Физическая культура и спорт» представлена как учебная дисциплина и важнейший компо- нент целостного развития личности. Являясь компонентом общей культуры, психофизиче- ского становления и профессиональной подготовки студента в течение всего периода обуче- ния.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся общекультурной компетенции: ОК-8.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 72 часа, 2 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**ИСТОРИЯ (История России, Всеобщая история)**

В основе структуры РП заложены принципы сохранения высокого уровня фундаментальной подготовки, способности успешно работать в новых, быстро развивающихся областях науки и техники, самостоятельно непрерывно приобретать новые знания, умения и навыки в этих областях.

В РП прослеживается **цель освоения данной дисциплины** - понимание прошлого человече- ства во всей пространственной его конкретности и многообразии настоящего и тенденций развития в будущем; на основе уже пройденного материала в школе дать студентам пред- ставление об основных закономерностях и направлениях мирового исторического процесса; показать место России в этом процессе; помочь сформировать свою собственную позицию по отношению к мировой истории и истории своей страны; сформировать определенную си-

стему эмпирических и теоретических представлений об исторических процессах в мире, о специфике развития российской цивилизации, об историческом развитии страны и народов, ее населяющих; активизировать познавательную самостоятельность студентов в плане обу- чения их алгоритмам познавательной деятельности, методам рационального объяснения ис- торических феноменов, а также способам их понимания; инициировать у обучаемых потреб- ность и способность к рефлексии по поводу выбора личностных ориентаций социального поведения и деятельности; привить чувство патриотизма, любви и гордости за свою Родину. РП рассчитана на подробное рассмотрение всех основных аспектов российской истории. **Ме- сто дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Блок 1 (*Б.1.Б.2*), базовая часть часть. В ходе обучения студенты слушают курс лекций, который является основой их теоретической подготовки, а также посещают семинарские занятия. В РП учтены основные элементы обу- чения. Итогом изучения курса истории является сдача студентами экзамена. Знания, полу- ченные при изучении данного курса, впоследствии используются студентами при изучении специальных дисциплин, цикла гуманитарных, социальных, экономических и др. наук.

# Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется компетен- ция: ОК- 2.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 108 часов, 3 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

**Цель изучения дисциплины**. Повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально- коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования. Изучение иностранного языка призвано также обеспечить:

* повышение уровня учебной автономии, способности к самообразованию;
* развитие когнитивных и исследовательских умений;
* развитие информационной культуры;
* расширение кругозора и повышение общей культуры студентов;
* воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов. **Место дисциплины в структуре ОПОП**. Дисциплина включена в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б. 3*) ОПОП и является обязательной.

Структура дисциплины. Курс состоит из 4 обязательных разделов, каждый из которых соот- ветствует определенной сфере общения (бытовая, учебно-познавательная, социально- культурная и профессиональная сферы).

Данные разделы различаются по трудоемкости и объему изучаемого материала.

# Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется компетен- ция: ОК- 5.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 252 часов, 7 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# МАТЕМАТИКА

**Целью курса** является воспитание математической культуры, привитие навыков современ- ных видов математического мышления, привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

Курс направлен на формирование способности применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, составлять матема- тические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интер- претировать профессиональный (физический) смысл полученного математического резуль-

тата, планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработ- ку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и хи- мические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения. **Место дисциплины в структуре ОПОП**. Дисциплина включена в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б. 4*) ОПОП и является обязательной.

Курс включает следующие разделы: линейная алгебра и аналитическая геометрия; диффе- ренциальное исчисление функций одной и нескольких переменных; интегральное исчисле- ние функций одной переменной; кратные, криволинейные и поверхностные интегралы; чис- ловые и функциональные ряды, гармонический анализ, элементы теории поля, теория веро- ятностей и математическая статистика, обыкновенные дифференциальные уравнения и урав- нения в частных производных.

# Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется компетен- ция: ОПК- 2.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 144 часов, 4 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

**Цели освоения дисциплины**. Физическая химия является одной из основополагающих дис- циплин в цикле естественнонаучной подготовки биотехнологов. В ней излагаются фунда- ментальные основы учения о направленности и закономерностях протекания химических процессов и фазовых превращений, сведения о методах исследования и расчета термодина- мических свойств веществ, базируясь на которых представляется возможным дать количе- ственное описание процессов, сопровождающихся изменением физического состояния и хи- мического состава в системах различной сложности. Изучение физической химии преследует две цели:

* формирование научного мировоззрения биотехнолога, владеющего знаниями в области теории химических процессов и знакомого с основными методами физико-химического экс- перимента;
* овладение навыками применения теоретических законов к решению практических вопросов химической технологии.

# К задачам дисциплины относятся:

Освоение принципов и методов работы в химических лабораториях;

Изучение связи между строением веществ и их физическими и химическими свойствами, а также агрегатными состояниями веществ;

На основе законов термодинамики осуществлять энергетические расчеты химических реак- ций и химического равновесия;

Изучение молекулярных структур растворов, различных их свойств, процессов образования растворов и особенностей протекающих в них реакций.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б. 5)* ОПОП бакалавриата.

Дисциплина адресована студентам первого и второго курса бакалавриата по биотехнологии. Курс направлен на формирование способности использовать основные законы естественно- научных дисциплин в профессиональной деятельности, использовать знания о строении ве- щества, природе химической связи в различных классах химических соединений для пони- мания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологи- ческих процессов, планировать и проводить физические и химические эксперименты, прово- дить обработку их результатов и оценивать погрешности , использовать знание свойств хи- мических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессио- нальной деятельности.

Изучению дисциплины предшествуют: математика, физика, общая и неорганическая химия.

Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению дисциплин «Процессы и ап- параты биотехнологии» в ОПОП бакалавриата. Программа дисциплины построена блочно- модульно. В ней выделены следующие разделы: основы химической термодинамики, термо- динамические свойства однокомпонентных систем, растворов и фазовые равновесия в гете- рогенных бинарных и трехкомпонентных системах, химическое равновесие, электрохимиче- ские системы, основы статистической термодинамики и элементы термодинамики необрати- мых процессов, химическая кинетика, катализ.

# Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компетенции: ОПК- 2, ОПК- 3.

Курс включает следующие разделы: основы химической термодинамики, термодинамиче- ские свойства однокомпонентных систем, растворов и фазовые равновесия в гетерогенных бинарных и трехкомпонентных системах, химическое равновесие, электрохимические си- стемы, основы статистической термодинамики и элементы термодинамики необратимых процессов, химическая кинетика, катализ.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 144 часов, 4 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: экзамен

**ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ И МИКРОБИОЛОГИЯ**

**Цель дисциплины**: сформировать у студентов целостное представление о свойствах живых систем, историческом развитии жизни, роли биоты в планетарных процессах, о современных направлениях, проблемах и перспективах биологических наук, дать основу для изучения профессиональных дисциплин.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б. 6)* ОПОП бакалавриата.

Содержание дисциплины: Сущность жизни; разнообразие и уровни организации биологиче- ских систем; клетки, их цикл, дифференциация; организмы, их основные системы, принципы классификации; наследственность и изменчивость, биологическая эволюция, основные кон- цепции и методы биологии; перспективы развития биологических наук и стратегия охраны природы, роль биологического знания в решении социальных проблем.

# Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется общепрофессиональная компетенция: ОПК- 2.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 252 часов, 7 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# ФИЗИКА

**Целью курса является** ознакомление студентов с современной физической картиной мира, с основными концепциями, моделями, теориями, описывающими поведение объектов в мик- ро-, макро- и мега мире, с состоянием переднего края физической науки; выработка навыков экспериментального исследования физических процессов, освоение методов получения и обработки эмпирической информации; изучение теоретических методов анализа физических явлений, расчетных процедур и алгоритмов, наиболее широко применяемых в физике.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б. 7)* ОПОП бакалавриата.

Курс включает следующие разделы: классическая механика (кинематика, динамика матери- альной точки, динамика твердого тела, механические свойства твердых тел, законы сохране- ния в механике, гидро- и аэродинамика); релятивистская физика (основы специальной тео- рии относительности); феноменологическая термодинамика (основные законы термодина- мики, явления переноса, реальные газы, жидкости, кристаллы); статистическая физика (ос-

новные представления молекулярно- кинетической теории, статистические распределения); электростатическое поле (электростатика вакуума, электрическое поле в проводниках, ди- электрики в электростатическом поле); электрический ток (постоянный электрический ток, электронные и ионные явления в газах и жидкостях, тепловое действие тока); магнитостати- ка (магнитное поле в вакууме, магнетики в магнитном поле); электромагнитная индукция (физика электромагнитной индукции, уравнения Максвелла); физика колебаний и волн (ос- новные законы колебательной динамики); электромагнитные волны (основные свойства электромагнитных волн, излучение диполя); оптика (распространение света в вакууме и изо- тропных средах, интерференция света, дифракция света, поляризация света, излучение и рас- сеяние света); квантовая оптика (тепловое излучение, квантовая теория взаимодействия из- лучения с веществом); атомная и ядерная физика (основы квантовой механики, строение атомов и молекул, квантовые статистические распределения, макроскопические квантовые явления, ядерные силы и реакции, современные представления о микромире); современная физическая картина мира (иерархия структурных элементов материи).

# Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется общепрофессиональная компетенция: ОПК- 3.

Курс направлен на формирование способности использовать знания о современной физиче- ской картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать ги- потезы и устанавливать границы их применения; использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физи- ческих знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выхо- дящих за пределы компетентности конкретного направления.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 144 часов, 4 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# ОБЪЕКТЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

**Цель и задачи дисциплины.** Изучение основных достижений биотехнологии на сегодняш- нем этапе ее развития, включая магистральные пути развития генетической, клеточной, ме- таболической и белковой инженерии, а также прикладными аспектами использования дан- ных методов в различных сферах жизнедеятельности человека.

Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (Б.1.Б.8) ОПОП бакалавриата.

Требования к результатам освоения дисциплины

Бакалавры должны знать: предмет биотехнологии, иметь представления о биообъектах и ме- тодах работы с ними;

* иметь четкое представление об основных биохимических, химических и физико- химических процессах, протекающих в биореакторах (ферментационном оборудовании), и на последующих стадиях переработки культуральных жидкостей, нативных растворов, свя- занных с выделением и очисткой целевого продукта.

**Уметь:** выбрать рациональную схему биотехнологического производства заданного продук- та, оценивать технологическую эффективность производства;

-использовать основное лабораторное и/или промышленное биотехнологическое оборудова- ние, с современными контрольно измерительными и аналитическими приборами;

* составить принципиальную схему биотехнологического производства.

**Владеть:** методами проведения стандартных испытаний по определению показателей физи- ко-химических свойств, штамма-продуцента и продукции;

* методами осуществления технического контроля по соблюдению технологической дисци- плины в условиях действующего биотехнологического производства;
* методами моделирования и масштабирования биотехнологического процесса;
* методами контроля микробиологического производства;
* начальными навыками практических исследований в области биотехнологии

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции ОПК-3.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 72 часов, 2 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации**: зачет.

# ФИЛОСОФИЯ

**Цель и задачи дисциплины**. Курс философии является составной частью гуманитарной подготовки бакалавра. Его цель – сформировать у студента целостные представления о рож- дении и развитии философского знания, а также о современных философских проблемах природы, человека и общества. В данной дисциплине представлены основы современной научно-философской картины мира, рассматриваются сущность и смысл человеческой жиз- ни, современные социальные проблемы, формы и методы научного познания.

Цель изучения дисциплины – решительно противостоять узко технократической ориентации в преподавании естественных и технических дисциплин за счет расширения духовно- ценностного горизонта видения профессиональной деятельности, ее общечеловеческого, культурного содержания.

Задачи изучения дисциплины:

* Сформировать общие представления о логике развития философских учений, об основных подходах к анализу современных философских проблем.
* Создать образ философии как методологии, вооружив студентов категориальным аппара- том философии в качестве инструмента научного познания.
* Способствовать развитию у студентов культуры мышления, умения анализировать про- блемы мировоззренческого, методологического, идеологического характера.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б. 9)* ОПОП бакалавриата.

В результате изучения дисциплины студент должен

Знать: теоретико-методологические и мировоззренческие аспекты развития профилирующих дисциплин; роль науки в жизни общества и личности, соотношение науки и техники и свя- занные с ними современные социальные проблемы, формы и методы научного познания, взаимоотношение биологического, социального и духовного в человеке, отношение человека к природе, условия формирования личности, ее свободы и ответственности за сохранение жизни, природы и культуры, общий ход исторического процесса, проблемы и перспективы современной культуры и цивилизации.

Уметь: самостоятельно работать с классическим философским наследием, современными трудами по философии; использовать этические и культурные нормы, регулирующие отно- шение человека к человеку, обществу, окружающей среде; уметь пользоваться современной философской литературой для самостоятельного мировоззренческого самообразования.

Владеть: основными категориями и принципами философского анализа.

# Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется общекультурная компе- тенция: ОК- 1, ОК-7.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 108 часов, 3 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# ПРАВОВЕДЕНИЕ

**Целью изучения дисциплины является**: формирование у студентов базовых знаний о пра- ве, выработка позитивного отношения к нему, осознания необходимости соблюдения право- вых норм.

**Задачи дисциплины**: повышение общего уровня правосознания и правовой культуры буду- щих молодых специалистов, использование ими теоретических знаний о государстве и пра- ве, толкование норм различных отраслей права.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б. 10)* ОПОП бакалавриата.

В результате изучения дисциплины студент должен Знать: основные нормативно-правовые документы;

Уметь: ориентироваться в системе законодательства и нормативных актах, регламентирую- щих сферу профессиональной деятельности; использовать правовые нормы в профессио- нальной и общественной деятельности;

Владеть: навыками работы с нормативными правовыми актами, необходимыми в професси- ональной деятельности.

# Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется общекультурная компе- тенция: ОК- 4.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 72 часа, 2 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И ХИМИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕ-**

# ЩЕСТВ

**Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения органической химии и химии биологически активных веществ являет- ся развитие у студентов химического мышления, формирование системных знаний о законо- мерностях химического поведения органических соединений, приобретение студентами зна- ний об основных биологически активных веществах (БАВ), их строении, свойствах и роли в живом организме.

Задачи: - освоение основных понятий дисциплины и основ идентификации органиче- ских соединений;

* ознакомиться с использованием органических веществ в производстве;
* изучить строение и физико-химические свойства органических веществ, в том числе БАВ (белков, углеводов, липидов, стероидов, ферментов, витаминов, гормонов, алкалоидов, антибиотиков);
* изучить роль БАВ в живом организме;

-обучение студентов навыкам работы со специальной литературой, посудой, оборудо- ванием, используемым в лаборатории органического синтеза; умение выполнять синтез.

* рассмотреть методы получения и применение биологически активных веществ;
* освоить методы выделения, очистки и идентификации БАВ.

**Место дисциплины в структуре ОПОП**: дисциплина «Органическая химия» относит- ся к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» базовой части программы (*Б.1.Б.11*).

# Требования к результатам освоения дисциплины

* способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2).

**Общая трудоемкость дисциплины** - 2 зачетных единиц (72 часов).

**Форма контроля**: зачет.

# ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА И ОБРАБОТКА ДАННЫХ

**Цели освоения дисциплины** - обучение магистрантов – будущих инженеров- исследователей теоретическим основам организации и планирования научно-технической и инновационной деятельности, умеющих использовать эти знания при решении конкретных задач с широким применением экономико-математических методов, компьютерной техники и средств телекоммуникации.

Задачи дисциплины: -дать теоретические и методические навыки планирования и осуществ- ления НИОКР; сформировать представления об организационных структурах научно- технической и инновационной деятельности; осветить вопросы определения и охраны ин- теллектуальной собственности; показать основные направления научно-технической и инно- вационной деятельности Российской Федерации и за рубежом.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б. 12)* ОПОП бакалавриата.

# Требования к результатам освоения дисциплины.

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется професси- ональная компетенция: ОК – 1; ПК-8.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: законы, указы президента РФ, постановления правительства рф по вопросам научно- технической деятельности, определения и охраны интеллектуальной собственности и работе научно-исследовательских организаций или подразделений крупных компаний в условиях рынка; величины, характеризующие современный технический уровень строительства; виды и методы проведения исследований, систему обеспечения научно- исследовательских орга- низаций и проектов материальными и техническими ресурсами; понятия: о проект- менеджменте, организационных формах и структур управления научными исследованиями, государственных и частных научно-исследовательских организациях и фирмах, должност- ных обязанностях научных работников, организации проектирования и изысканий, задачах и этапах подготовки НИОКР, исходных данных в составе НИОКР; подрядные торги и заклю- чение контракта на выполнение НИОКР, оперативного планирования и управления научно- исследовательской и инновационной деятельностью, разработка бизнес-плана, система управления качеством продукции.

Уметь: разрабатывать планы НИОКР; определять состав инструментальной и материально- технической базы научных исследований. контролировать качество работ и продукции.

Владеть: навыками методики (расчетными и экспериментальными). **Общая трудоемкость дисциплины** - 108 часов, 3 зачетные единицы. **Вид промежуточной аттестации:** зачет.

# ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

**Цели освоения дисциплины.** Цель преподавания дисциплины состоит в формировании у студентов знаний и умений в решении профессиональных задач по организации и эффектив- ному осуществлению контроля в вопросах построения технологических процессов и кинети- ке поэтапного их протекания в области биотехнологии, производственно- технологической и организационно-управленческой деятельности.

Задачи преподавания дисциплины: курс "Процессов и аппаратов биотехнологии" является системообразующим в инженерной подготовке биотехнологов и имеет своей целью связы- вать воедино общенаучную (химическую и физико-математическую), общеинженерную и профилирующую подготовку биотехнологов. В курсе процессов и аппаратов даются пони- мание глубокой физической общности процессов биотехнологии, основы гидромеханики, тепло- и массопередачи, теория и практика базовых процессов, с акцентом на основные за- кономерности и общие принципы анализа, моделирования, расчета и оптимизации этих про- цессов, их энергообеспечение и аппаратурное оформление. Все это необходимо при подго- товке биотехнологов широкого профиля для научно-исследовательской, проектной и прак- тической работы на предприятиях.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б. 13)* ОПОП бакалавриата.

Дисциплина адресована студентам второго и третьего курса бакалавриата по биотехнологии. Курс направлен на формирование способности использовать основные процессы биотехно- логии в профессиональной деятельности, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов, планировать и проводить биотехноло- гические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности , ис- пользовать знание свойств биологических объектов, веществ на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

Изучению дисциплины предшествуют: математика, физика, общая и неорганическая химия. Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению дисциплин «Основы био- технологии», «Основы проектирования предприятий биотехнологической промышленности» в профессиональном цикле ОПОП бакалавриата. Программа дисциплины построена блочно- модульно. В ней выделены следующие разделы: основные закономерности процессов и об- щие принципы расчета аппаратов биотехнологии, гидромеханические процессы и аппараты биотехнологии, основы теплопередачи, циклы тепловых двигателей.

# Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компетенции: ОПК-2.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: биохимические, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореак- торах и на стадиях переработки, связанных с выделением и очисткой целевого продукта; ба- зовые закономерности гидромеханических, тепло- и массообменных процессов и принципы их моделирования, основы расчетов аппаратов для осуществления этих процессов.

Уметь: выбирать ферментационное и вспомогательное оборудование, производить его рас- чет, выбирать режим его стерилизации; ориентироваться в

научной и методической литературе по тематике курса, критически осмысливать и анализи- ровать материалы по тематике курса, публикуемые в периодической научной и научно- популярной литературе.

Владеть: методами моделирования и масштабирования биотехнологического процесса; био- технологическими процессами исследования свойств используемых микроорганизмов, кле- точных культур и др.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 324 часов, 9 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ НА БИОТЕХНОЛОГИЧЕ- СКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

**Цели освоения дисциплины**. Цель дисциплины - ознакомить обучающихся с основными направлениями разработки и использования информационных ресурсов, информационных технологий, в том числе в среде Internet, программного обеспечения и аппаратных возмож- ностей современных компьютеров и вычислительных систем для обеспечения решения задач в области биотехнологии, экспертизы и управления.

Задачи дисциплины: дать будущим магистрам основы: информационной культуры; инфор- мационных технологий; знаний об аппаратных возможностях вычислительной техники и коммуникационного оборудования; применения программных средств для хранения, обра- ботки и передачи информационных потоков.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б. 14)* ОПОП бакалавриата.

Для изучения студент должен владеть знаниями и навыками, полученными при изучении дисциплин «Математика» и «Информатика» учебного плана подготовки бакалавров и уметь применять их на практике. Дисциплина является предшествующей для подготовки выполне- ния выпускной квалификационной работы.

# Требования к результатам освоения дисциплины.

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется професси- ональные компетенции: ОПК-5; ПК-7.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 144 часов, 4 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В БИОТЕХНОЛОГИИ

**Цель дисциплины**: является изучение современных физико-химических методов исследо- вания, используемых при анализе биологических объектов и продуктов, получаемых при биотехнологических процессах; формирование навыков самостоятельной научно- исследовательской деятельности.

**Задачами дисциплины** является:

* изучение классических методов исследований биологических объектов;
* изучение хроматографических методов анализа;
* изучение спектральных методов исследований в биохимии.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б. 15)* ОПОП бакалавриата.

**Содержание дисциплины:** Методы выделения и очистки клеточных макромолекул для по- лучения целевого биотехнологического продукта. Изучение распределения молекулярных масс биопластиков методом гель-фильтрации. Исследование состава жирных кислот и био- пластика, выделенных из биомассы R. eutropha, методом хромато-масс-спектрометрии.

# Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется профессиональная ком- петенция: ОПК-2; ПК- 10.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 108 часов, 3 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**ЭКОЛОГИЯ**

**Цель и задачи дисциплины**: Одной из главных целей современной экологии как науки яв- ляется изучение основных закономерностей и развитие теории рационального взаимодей- ствия в системе «человек — общество — природа», рассматривая человеческое общество как неотъемлемую часть биосферы.

Задачи современной экологии состоят в систематизации огромного массива всего теоретиче- ского и фактического материала на единой научной основе, сведение его в единую систему, отражающую все стороны реальных взаимоотношений природы и человеческого общества; в научном прогнозировании природных изменений, вызванных антропогенным воздействием на природную среду; научно обеспечить восстановление нарушенных природных систем и развитие заповедного дела.

Экология как междисциплинарная область знаний, связывающая воедино основные положе- ния «экономики природы»: классическую ландшафтную, прикладную и глобальную эколо- гии и экологию человека. История развития фундаментальных знаний о функционировании живой природы и экосистем в целом, их биотических и абиотических компонентов. Един- ство и закономерности взаимоотношений природы и общества. Многообразие взаимоотно- шений природы, общества и техносферы. Основные свойства, законы и принципы функцио- нирования экологических систем, новейшие научные данные о пределах устойчивости био- сферы и глобальных экологических изменениях. Пространственные и временные особенно- сти развития взаимоотношений в системе «общество – окружающая среда» на глобальном, региональном и локальном уровнях. Роль и последствия антропогенного воздействия на жи- вую природу и окружающую среду. Прикладные аспекты экологии, экологическая безопас- ность, экологический риск и устойчивое развитие. Экологическая доктрина России: приори-

теты экологической политики; экологическое воспитание и образование как основа устойчи- вого развития страны.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б.16)* ОПОП бакалавриата.

# Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется професси- ональная компетенция: ОПК- 3.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 72 часов, 2 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ**

**Цель и задачи дисциплины.** Цель Формирование представлений об уровне научных дости- жений в области биотехнологий. Приобретение знаний о методиках совершенствования био- объектов, о способах культивирования и получения продуцентов с новыми заданными свой- ствами применении этих объектов в производстве. сырье и оборудовании, применяемых ме- тодах, режимах и контроле, отходах производства.

Задачи изучение биотехнологического производства, как системы взаимосвязанных элемен- тов, потоков и процессов превращений, для получения продуктов технически, экономически и социально целесообразным путем. Изучение основных производств - их организации, ре- жимов и функционирования; современных методах и приемах оптимальной организации процессов, анализа, разработки и создания; спроса, использования продукции биотехноло- гий.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б.17)* ОПОП бакалавриата. Курс основывается на знаниях химии, общей биологии, дисциплин ОПОП бакалавриата: введение в специальность, органической и анали- тической химии и физико-химических методах анализа, курса ОНИ, ПАХТ, основы кинетики биологических процессов, общей биологии и микробиологии, химии БАВ

Знания основ биотехнологии потребуются для изучения последующих дисциплин ОПОП: биореакторы, технологии микробиологического синтеза БАВ, технологии БКРС, производ- ства спирта и кормовых дрожжей, промышленной биотехнологии.

# Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется професси- ональные компетенции: ОПК-2; ПК- 1; ПК-2.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

Основные направления и перспективы развития технологий на основе живых клеток и тка- ней. Характеристику биообъектов и пути создания новых с заданными свойствами. Возмож- ности использования иммобилизованных клеток, пути сохранения свойств промышленных штаммов, условия эффективной и безопасной работы в условиях асептического процесса.

Критерии, контроль и управление процессами. уметь: проводить входной анализ сырья, био- химический и микробиологический анализ по ходу процесса. пользоваться специальной ли- тературой, электронными и интернет ресурсами. работать с культурами микроорганизмов; осуществлять комплексный подход к использованию сырья и утилизации отходов производ- ства. владеть: общими принципами разработки биотехнологических процессов, оценки их эффективности; приемами контроля состояния и активации продуцента, получения инокуля- та и культивирования, методиками составления питательных сред, учёта биомассы.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 288 часов, 8 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# СТАНДАРТЫ И СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА БИОТЕХНОЛОГИЧЕ- СКОЙ ПРОДУКЦИИ

1. **Цель дисциплины:** овладение теоретическими знаниями и практическими навыками в области основ экономики и управления биотехнологическом производством.
2. **Место дисциплины** в структуре ОПОП бакалавриата.

Дисциплина относится к блоку1, вариативной части, дисциплины по выбору обучающихся Б.1.Б. 18

1. **Требования к результатам** освоения курса: в результате освоения дисциплины форми- руются следующие компетенции: ОК-3; ПК-6;

В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

знать:

* теоретические основы функционирования рыночной экономики;

-основные принципы, функции менеджмента, принципы построения организационных структур и распределения функций управления, формы участия персонала в управлении, ос- новные принципы этики деловых отношений;

* стандарты ИСО серии 9000, правила и требования по организации производства;
* правила и требования обеспечения качества, правила GMP, GLP, GCP; уметь:
* корректировать цели, планы организации в зависимости от особенностей внутренней и внешней среды;
* оценивать эффективность управления качеством;

-применять экономическую терминологию, лексику и основные экономические категории;

-применять библиографический поиск, с привлечением современных информационных технологий;

владеть:

* методами контроля качества продуктов биотехнологии;
* стандартами качества;
* методами технического контроля по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего биотехнологического производства.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 144 часов, 4 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**Цель и задачи дисциплины.**

Целью курса является ознакомление студентов с основными понятиями информатики, вы- числительной техники и использование основных информационных методов. Курс должен заложить фундамент общей программистской культуры, умение использовать различные со- временные информационные технологии и персональные ЭВМ. Практические занятия долж- ны способствовать усвоению основных понятий и прививать навыки работы с персональны- ми компьютерами при решении профессиональных задач.

# Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина входит в базовую часть блока 1 *Б.1.Б. 19* ОПОП бакалавриата.

# Требования к результатам освоения дисциплины.

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компе- тенции: ОПК-1; ОПК-5. В результате освоения дисциплины студент должен: *Знать*: Понятие информации, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления ин- формации; технические и программные средства реализации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизация и программиро- вание; языки программирования высокого уровня; базы данных; программное обеспечение и технологии программирования; локальные и глобальные сети ЭВМ; современные информа- ционные технологии; основы защиты информации и сведений, составляющих государствен- ную тайну; методы защиты информации; компьютерный практикум.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 108 часов, 3 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# ЭКОНОМИКА

**Цель и задачи дисциплины.** Цель дисциплины**:** сформировать у студентов основы эконо- мического и организационного мышления путем изучения главных разделов экономической науки; сформировать способность к анализу экономических проблем и систем управления государственными, акционерными и частными фирмами и организациями.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б.20)* ОПОП бакалавриата.

Содержание дисциплины: Предмет экономической науки, ее разделы. Экономические систе- мы. Экономические институты. Макроэкономика. Спрос. Индивидуальный и рыночный спрос. Предложение. Рыночный механизм. Бухгалтерские и экономические затраты и при- быль. Антимонопольное регулирование. Рынок труда. Человеческий капитал. Доходы. Нера- венство и перераспределение доходов. Функции и виды денег. Инфляция и ее причины. ВВП и ВНП. ЧНП. Макроэкономическое равновесие. Виды и уровень безработицы. Экономиче- ский рост. Модели роста. Экономические циклы. Банковская система. Международная эко- номика. Основы прикладной экономики. Основы маркетинга. Финансовые институты. Пере- ходная экономика. Характеристика и структура российского хозяйства. Методологические основы менеджмента. Природа и состав функций менеджмента. Организационные отноше- ния и формы организации в системе менеджмента. Коммуникации в системе менеджмента. Разработка управленческих решений. Мотивация деятельности в менеджменте. Человек в организации. Регулирование и контроль в системе менеджмента. Стратегия и тактика в си- стеме менеджмента.

# Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется общекуль- турная компетенция: ОК- 3.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 72 часов, 2 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПОИСКА И ИНФОРМА- ЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

# Цель и задачи дисциплины.

Целью курса является ознакомление студентов с основными понятиями информатики, вы- числительной техники и использование основных информационных методов. Курс должен заложить фундамент общей программистской культуры, умение использовать различные со- временные информационные технологии и персональные ЭВМ. Практические занятия долж- ны способствовать усвоению основных понятий и прививать навыки работы с персональны- ми компьютерами при решении профессиональных задач.

# Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина входит в базовую часть блока 1 *Б.1.Б.21* ОПОП бакалавриата.

# Требования к результатам освоения дисциплины.

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компе- тенции: ОПК-4. В результате освоения дисциплины студент должен: *Знать*: Понятие инфор- мации, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информа- ции; технические и программные средства реализации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизация и программирование; языки программирования высокого уровня; базы данных; программное обеспечение и техно- логии программирования; локальные и глобальные сети ЭВМ; современные информацион- ные технологии; основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну; методы защиты информации; компьютерный практикум.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 72 часа, 2 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

# Цель и задачи дисциплины.

*Цели дисциплины*: сформировать понимание важности сохранения здоровья человека и без- опасности его в среде обитания; научить технике безопасности и производственной санита- рии оценивать экологические последствия работы предприятий; обучить безопасности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б.22)* ОПОП бакалавриата.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компетенции: ОК-9; ОПК-6; ПК-4; ПК-5.

В результате освоения дисциплины студент должен:

*Знать*: основные формы труда и их физиологические особенности, а также естественные си- стемы человека, обеспечивающие защиту от воздействия вредных и опасных факторов; ме- тоды и средства снижения влияния опасных факторов на человека, которые возникают при работе электроустановок; установок работающих под давлением или установок с движущи- мися и вращающимися деталями; методы и средства снижения таких вредных факторов как неблагоприятные параметры микроклимата, шум и вибрация, нерациональное освещение, повышенное содержание вредных веществ, вредные и опасные излучения; методы и средства снижения вредных выбросов продуктов жизнедеятельности человека в атмосферу, гидро- сферу и литосферу; классификацию чрезвычайных ситуаций и возможные их последствия; правовые и нормативно-технические основы.

*Уметь:* проводить измерения параметров опасных и вредных факторов, используя совре- менные приборы (люксметры, шумомеры, вибрографы, психрометры, термометры, анемо- метры; приборы для измерения содержания вредных примесей, плотности тепловых потоков, дозы и мощности, дозы ионизирующих излучений, напряженности магнитного поля; рассчи- тывать параметры опасных и вредных факторов, а также технических решений по снижению опасности).

*Владеть:* методами оценки степени опасности при сравнении экспериментальных и расчет- ных данных с нормативными значениями; принципами разработки рекомендаций по дости- жению безопасности производственной деятельности, нормализации экологической обста- новки, безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 108 часов, 3 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

**Цель и задачи дисциплины.** Целью освоения дисциплины является теоретическая и прак- тическая подготовка студентов по общей и неорганической химии с учетом современных тенденций развития химической науки, что обеспечивает решение выпускником задач буду- щей профессиональной деятельности.

# Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина входит в базовую часть блока 1 *Б.1.Б.23* ОПОП бакалавриата.

# Требования к результатам освоения дисциплины.

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компе- тенции: ОПК -2. Задачами общей и неорганической химии является изучение: современных представлений о строении вещества, о зависимости строения и свойств веществ от положе- ния составляющих их элементов в Периодической системе и характера химической связи применительно к задачам химической технологии; природы химических реакций, использу- емых в производстве химических веществ и материалов, кинетического и термодинамиче- ского подходов к описанию химических процессов с целью оптимизации условий их практи- ческой реализации; важнейших свойств неорганических соединений и закономерностей их

изменения в зависимости от положения составляющих их элементов в Периодической си- стеме. В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать:*

* основные понятия и законы химии, терминологию и номенклатуру важнейших химиче- ских соединений;
* современные представления о строении атомов, молекул и веществ в различных агрегат- ных состояниях;
* природу и типы химической связи;
* методологию применения термодинамического и кинетического подходов к описанию химических процессов;
* специфику строения и свойства координационных соединений;
* характеристику элементов и их важнейших соединений;
* закономерности изменения физико-химических свойств простых и сложных веществ в зависимости от положения составляющих их элементов в Периодической системе;
* основные правила охраны труда и техники безопасности при работе в химической лабо- ратории.

*уметь:*

* работать с химическими реактивами, растворителями, лабораторным химическим обо- рудованием;
* производить расчеты, связанные с приготовлением растворов заданной концентрации, определением термодинамических и кинетических характеристик химических процес- сов, определением стехиометрии химических реакций; определением условий образова- ния осадков трудно растворимых веществ и др.;
* использовать принцип периодичности и Периодическую систему для предсказания свой- ства простых и сложных химических соединений и закономерностей в их изменении;
* проводить простой учебно-исследовательский эксперимент на основе владения основ- ными приемами техники работ в лаборатории;
* производить оценку погрешностей результатов физико-химического эксперимента;
* оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ,
* формулировать выводы.

*владеть:*

* основными приемами проведения физико-химических измерений;
* методами корректной оценки погрешностей при проведении химического эксперимента;
* теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов;
* экспериментальными методами определения химических свойств и характеристик неор- ганических соединений.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 72 часов, 2 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**РУССКИЙ ЯЗЫК И КУЛЬТУРА РЕЧИ**

**Цель дисциплины**. Целями освоения дисциплины «Русский язык и культура речи» являют- ся формирование современной языковой личности, имеющей высокий рейтинг в системе со- временных социальных ценностей; развитие общей языковой и коммуникативно-речевой компетентности носителей русского языка; формирование навыков использования языковых единиц различных уровней в соответствии с конкретными коммуникативными задачами; овладение студентами культурой общения в жизненно актуальных сферах деятельности, прежде всего – в речевых ситуациях, связанных с будущей профессией; повышение общей культуры обучающихся, уровня их гуманитарной образованности и гуманитарного мышле- ния.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б.24)* ОПОП бакалавриата.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины «Русский язык и культуры речи» способствует формированию у обучающихся следующих общекультурных компетенций: ОК-5. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

*знать:*

основные функции языка, особенности его многоуровневой системы;

содержание основных понятий: «язык» и «речь», «речевая деятельность», «национальный язык», «литературный язык», «функциональные стили», «лексическое значение», «языковая норма» и др.;

нормы русского литературного языка с целью повышения качества речи, ее выразительности и максимального воздействия на собеседника (слушателя);

o стилистических ресурсах языка, принципах речевой организации стилей, стилистической обусловленности использования языковых средств;

особенности научного стиля, правила построения научных текстов и их языкового оформле- ния; особенности официально-делового стиля, правила построения устных и письменных текстов делового характера и их языкового оформления;

методику подготовки публичного выступления;

*уметь:*

адекватно реализовывать свои коммуникативные намерения;

ориентироваться в различных речевых ситуациях, учитывать, кто, кому, что, с какой целью, где и когда говорит (пишет), выбирать языковые средства, уместные для конкретной комму- никативной ситуации;

строить высказывания с учетом языковых норм и коммуникативной ситуации; фиксировать нарушения языковых норм и исправлять ошибки и недочеты;

работать с устными и письменными текстами научного стиля (конспектами, рефератами, ан- нотациями, докладами и др.);

работать с текстами официально-делового стиля (заявлениями, автобиографиями, доверен- ностями, объяснительными записками и др.);

составлять речи, произносить их, анализировать публичные выступления; пользоваться словарями;

*владеть:*

коммуникативными приемами, принципами эффективного взаимодействия с партнером по общению;

нормами русского языка;

жанрами устной речи, которые необходимы для свободного общения в процессе трудовой деятельности (деловой беседой, служебным телефонным разговором и др.);

профессионально значимыми письменными жанрами и, в частности, уметь составлять анно- тации, писать конспекты и рефераты; составлять объяснительные и докладные записки, при- казы, распоряжения, решения собраний, инструкции, деловые письма, править (редактиро- вать) написанное, а также владеть речевыми нормами учебной и научной сфер деятельности; навыками работы с научной и научно-справочной литературой по русскому языку и культуре речи, а также по некоторым другим дисциплинам;

навыками подготовки и проведения публичного выступления; правилами речевого этикета;

навыками работы с ПК, поиска информации в глобальных сетях.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 72 часа, 2 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЭТИКА**

# Цель и задачи дисциплины.

Цели освоения дисциплины. Дисциплина «Профессиональная этика » преподается на начальных курсах обучения, когда студенты еще не овладели достаточными знаниями по ос- новам специальных дисциплин. Очевидно, что владение основами знаний по этике, в том числе профессиональной, является одним из важнейших факторов как нравственного, так и профессионального совершенствования личности. В связи с этим, изучение теории профес- сиональной этики способствует развитию как морального сознания, так и правосознания, наличие которых является неотъемлемой частью профессиональной деятельности.

Поэтому целью изучения данной дисциплины является выработка у студентов дневного от- деления системы знаний и четкого представления о том, что является предметом и задачами профессиональной этики , выделяющих ее в самостоятельную дисциплину; каковы традици- онные представления об общечеловеческих началах этики и каковы этические критерии, в соответствии с которыми оценивается профессиональная деятельность лиц – участников биотехнологического производства; в чем нравственная специфика работников биотехноло- гического труда. Эта общая цель конкретизируется путем решения в процессе обучения частных задач.

# Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 *Б.1. Б.25* ОПОП бакалавриата.

# Требования к результатам освоения дисциплины.

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компе- тенции: ОК-6. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные положения о понятии, сущности и функциях морали; основные нравствен- ные принципы профессиональной деятельности биотехнолога; основные категории, приме- няемые при изучении данной дисциплины; нравственные аспекты деятельности профессио- нальной деятельности; нравственную специфику осуществляемой им профессиональной дея- тельности.

Уметь: анализировать и оценивать с точки зрения нравственности ситуации, возникающие в сфере действия биотехнологии; быть готовым к кооперации с коллегами, работе в коллекти- ве; повышать свою квалификацию и мастерство, приобретать новые знания в области техни- ки и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук.

Владеть: техникой общения и взаимодействия, различными способами организации комму- никативной деятельности в профессиональной сфере; правилами этикетного поведения; ос- новные положения и методы социальных, гуманитарных, и экономических наук при реше- нии социальных и профессиональных задач, быть способным и готовым принимать движу- щие силы и закономерности исторического процесса, способным к пониманию и анализу мировоззренческих, социально и личностно значимых философских проблем.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** зачет.

# ТЕХНОЛОГИЯ МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ РАСТЕНИЙ

**Цели освоения дисциплины**: формирование системного мировоззрения, представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по научным основам и методам био- технологии для отраслей сельского хозяйства.

**Место дисциплины** в структуре ОПОП бакалавриата: Дисциплина «Технология микрокло- нального размножения» относится к базовой части блока 1 (Б.1. Б.26)

**Требования к результатам** освоения курса: в результате освоения дисциплины формируют- ся следующие компетенции: ОПК-2; ПК-9;

В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

В Знать: теорию и практику применения способов микроклонального размножения, оздоровле- ния посадочного материала и получения ГМО;

* методы оздоровления, стерилизации, клонального размножения растений in vitro, технологию получения безвирусного материала; - технические требования ГОСТ,

предъявляемые к сырью, материалам, готовой биотехнологической и сельскохозяйственной продукции; стандарты и технические условия на биотехнологическую продукцию.

Уметь:

-приготовить питательные среды, провести бракераж, работать в ламинарном боксе, прово- дить контроль внешних условий выращивания растений in vitro; - проводить работы по мик- роклональному размножению оздоровленного посадочного материала; проводить анализы ИФА по определению вирусных болезней; - проводить отбор и оздоровление растений, гото- вить питательные смеси, работать в ламинар боксе.

Владеть:

- методами оздоровления, размножения и технологией выращивания растений in vitro.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 144 часов, 4 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# МЕТОДЫ ХРАНЕНИЕ ЧИСТЫХ КУЛЬТУР МИКРООРГАНИЗМОВ

**Цели освоения дисциплины**: формирование навыков в области микробиологии чистых культур. Формирование научных взглядов на многообразие мира микроорганизмов, их роли в производстве, переработке и сохранение сельскохозяйственной продукции.

**Место дисциплины** в структуре ОПОП бакалавриата: Дисциплина «Методы хранения чи- стых культур микроорганизмов» относится к базовой части блока 1 (Б.1. Б.28)

**Требования к результатам** освоения курса: В результате освоения дисциплины формиру- ются следующие компетенции: ОПК-2; ПК-1;

В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

Знать:

- теорию и практику применения методов хранения чистых культур; морфологию основных групп микроорганизмов; систематику микроорганизмов; особенности метаболизма микро- организмов; влияние на микроорганизмы факторов абиотической среды, характер взаимоот- ношений микроорганизмов с живыми объектами; принципы культивирования микроорга- низмов;

Уметь:

-приготовить питательные среды, провести бракераж, работать в ламинарном боксе, прово- дить контроль внешних условий выращивания чистых культур; готовить и микроскопиро- вать препараты бактерий и микроскопических грибов; проводить качественный и количе- ственный учет микроорганизмов; интерпретировать результаты проводимых исследований и оценивать качество продуктов по микробиологическим показателям;

Владеть:

современными методами получения и идентификации чистых культур микроорганизмов; методами микробиологическое исследование пищевых продуктов;

**Общая трудоемкость дисциплины** - 108 часов, 3 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ БИОХИМИИ**

**Цель и задачи дисциплины.** Целью программы является приобретение студентами базовых знаний о функционировании биологических молекул и их сложных комплексов в живых ор- ганизмах, участии в химических и биологических процессах, в построении клеточного веще- ства, особенностях каталитического действия ферментов и регуляции их активности , пере- дачи генетической информации, основных способах образования и использования энергии в живом организме, основных понятиях иммунологии. Не менее значима профессиональная подготовка квалифицированных кадров в различных областях биотехнологии, для препо- давания и работы в учреждениях высшей школы, академических и отраслевых научно- исследовательских институтах биологического и медицинского профиля.

Задачами являются:

1. Обеспечение теоретической и практической подготовки специалистов на основе общих и специальных дисциплин. Изучение содержательных основ предмета исследований, понятий- ного аппарата и методологической базы биохимии и молекулярной биологии.
2. Подготовка студентов в области биохимии, владеющих современными биохимическими, молекулярно-биотехнологическими методами, такими как генная и белковая инженерия, ме- тоды ДНК-диагностики, молекулярная филогения, гибридомные технологии, компьютерной обработки данных анализа протеомов и геномов, компьютерный анализ биомолекул.
3. Формирование у студента целостного представления о современном состоянии и перспек- тивах развития биохимии и генной инженерии как направления научной и практической дея- тельности человека, имеющей в своей основе использование генетически модифицирован- ных прокариотических или эукариотических организмов для решения фундаментальных и прикладных задач промышленного производства биологически активных соединений, фар- макологии, здравоохранения, экологии и т.д.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б.28)* ОПОП бакалавриата. Дисциплина адресована студентам третьего курса бакалавриата по биотехнологии.

В ней выделены следующие разделы: Значение и методы биохимии; Химическое строение клеток прокариот и эукариот, Обмен углеводов, липидов, белков»; Строение и функции нук- леиновых кислот, Поступление и транспорт веществ в клетках; Аэробные и анаэробные про- цессы; Строение и функции ферментов; Основы эммунологии.

# Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется обще- профессиональная компетенция: ОПК- 2.

В результате изучения учебного материала студент должен иметь представление о возмож- ных альтернативных подходах к рассмотрению курса «Биохимия», об основных сферах при- менения полученных знаний, о современном состоянии научных знаний, необходимых для освоения курса, перспективах и направлении их развития.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 288 часов, 8 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ

**Цель и задачи дисциплины.** Целью изучения дисциплины является формирования у сту- дентов знаний и умений выбора параметров для автоматического контроля и регулирования, выбора методов их измерения и регулирования, современных приборов и средств автомати- зации. Задачи дисциплины -изучение принципов построения и проектирования автоматизи- рованных систем управления техническими объектами и технологическими процессами на базе специальных и типовых аппаратных средств.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.** Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (Б.1.Б. 29) ОПОП бакалавриата.

# Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется професси- ональная компетенция: ОК-3; ПК-5. В результате изучения дисциплины обучающийся дол- жен

Знать: - методы и средства измерения и управления технологическими процессами.

Уметь: - освоить методы работы на основном лабораторном и промышленном биотехноло- гическом оборудовании с современными контрольно-измерительными и аналитическими приборами; - использовать приборы для контроля микробиологического производства.

Владеть: - методами анализа объектов и систем автоматического управления, - методиками выбора параметров и средств автоматизации технологических процессов.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 108 часов, 3 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИ-

**ЗА Цель и задачи дисциплины.**

Цель преподавания дисциплины - дать знания, сформировать умения и навыки в выборе и реализации современных методов анализа рудного сырья, продукции металлургической и химической промышленности, объектов окружающей среды, природных и техногенных за- грязнителей, биологических объектов.

Задачи дисциплины:

создать чёткое представление о предмете аналитической химии, современном состоянии и путях развития аналитической химии, связи еѐ с другими науками и практическом примене- нии методов анализа в различных областях человеческой деятельности; показать применение теоретических представлений химии (химической термодинамики и химической кинетики) в качественном и количественном анализе; рассмотреть типы реакций и процессов в аналити- ческой химии (кислотно-основные реакции, реакции комплексообразования, окислительно- восстановительные реакции); сформировать представление о метрологических основах хи- мического анализа; познакомить студентов с теорией и практикой пробоотбора и пробопод- готовки; познакомить студентов с важнейшими методами обнаружения и идентификации; познакомить студентов с методами выделения, разделения и концентрирования; показать применение теоретических представлений физики в создании современных аналитических методов; познакомить студентов с важнейшими методами анализа: гравиметрическим, тит- риметрическими, кинетическими, электрохимическими, спектроскопическими и оптически- ми; познакомить студентов с основными объектами анализа.

# Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина входит в базовую часть блока 1 *Б.1. Б.30* ОПОП бакалавриата.

# Требования к результатам освоения дисциплины.

Формирующиеся компетенции ОПК-2**.** В результате изучения дисциплины обучающийся должен

знать:

- логическую связь между химико-аналитическими свойствами ионов и положением эле- ментов в Периодической системе;

* роль аналитической химии в системе наук;
* общие теоретические основы химических и физико-химических методов анализа;
* метрологические основы аналитической химии;
* области применения различных методов анализа при разработке новых технологий, определении природных и техногенных загрязнителей, исследовании биологических объ- ектов; уметь:

на основе теоретических знаний оценить возможности методов, обоснованно выбрать соот- ветствующий метод для решения практической задачи; владеть проведением анализов кон- кретных объектов;

грамотно использовании приборов и оборудования; математической обработкой результатов иссле- дования;

использованием вычислительной техники.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** зачет.

# НАНОТЕХНОЛОГИЯ, МЕТАБОЛИКА, ПРОТЕОМИКА, БИОИНФОРМАТИКА

**Цель дисциплины**: «Нанотехнология, метаболика, протеомика, биоинформатика» дать представление о технологиях наноматериалов и методах диагностики наноматериалов, дать обзор нанотехнологий и перспективных разработок в этой области в качестве основы для изучения других спецкурсов данной специализации.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б.31)* ОПОП бакалавриата.

# Требования к результатам освоения дисциплины.

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется компетен- ции: ОПК-5; ПК-11.

Знать: структуру и основное содержание курса, а также взаимосвязь частей курса между со- бой; классификации наноматериалов по геометрической размерности; функциональному назначению, по природе составляющих компонентов; основные методы диагностика нано- объектов и наносистем, известные методы получения различных видов наноматериалов, их принципы, методические подходы, преимущества и ограничения; основные размерные свойства нанообъектов; основные направления нанотехнологий и области их применения.

Уметь: классифицировать наноматериалы по их назначению, способам получения и свой- ствам, выбирать необходимые методы исследования наноматериалов, исходя из задач кон- кретного исследования; формулировать научно-техническую проблему в той или иной обла- сти разработки, изготовления и тестирования изделий из объемных наноматериалов на осно- ве нанопорошков, а также других видов наноматериалов; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по изучаемой дисциплине. Пред- ставлять итоги самостоятельной работы в виде отчетов, докладов на семинарах, с использо- ванием компьютерных презентаций.

Владеть: методами подготовки данных для составления обзоров, отчетов и докладов о науч- но-исследовательской работе; методами организации Интернет-ресурсов для сбора междис- циплинарных знаний в области современной науки о наноматериалах, квалифицированного обобщения научных данных.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 180 часов, 5 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# ПОВЕРХНОСТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ И ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕ-

**МЫ Цель и задачи дисциплины.**

Целью изучения дисциплины является ознакомление с основами термодинамики поверх- ностных явлений, способами получения и важнейшими свойствами дисперсных систем, овладение навыками определения характеристик дисперсных систем и применения теоре- тических законов к решению практических вопросов химической технологии.

Курс направлен на формирование способности использовать основные законы естественно- научных дисциплин в профессиональной деятельности , использовать знания о строении ве- щества, природе химической связи в различных классах химических соединений для пони- мания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологи- ческих процессов, планировать и проводить физические и химические эксперименты, прово- дить обработку их результатов и оценивать погрешности, использовать знание свойств хи- мических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессио- нальной деятельности.

# Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина входит в базовую часть блока 1 *Б.1. Б.32.* ОПОП бакалавриата.

# Требования к результатам освоения дисциплины.

Формирующиеся компетенции ОПК-2, ОПК-3**.** В результате изучения дисциплины обучаю- щийся должен знать:

природу процессов явлений, происходящих на границе раздела фаз и в межфазовом слое. Классификацию данных явления и их проявление в производственных процессах. свойства систем с жидкой дисперсионной средой, механизм коагуляции лиофобных золей электролитами.

уметь:

строить изотерму поверхностного натяжения водных растворов поверхностно-активных ве- ществ, рассчитывать константы уравнения полимолекулярной адсорбции БЭТ порог коагу- ляции, использовать знания о природе поверхностных явлений и дисперсных систем.

Владеть: методами расчета константы уравнения Лэнгмюра, методом определения поверх- ностного натяжения.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 144 часов, 4 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# ПРИКЛАДНАЯ ГЕНЕТИЧЕСКАЯ И БЕЛКОВАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

**Цель дисциплины**: является обеспечение будущим инженерам-биотехнологам знание ос- новных механизмов реализации и передачи генетического материала на молекулярном и клеточном уровнях, а также методы изменения генетического материала и конструирования трансгенных организмов с заданными свойствами.

**Задачами дисциплины** является:

* изучение технологии рекомбинантных ДНК;
* изучение методов выделения нуклеиновых кислот.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б. 33)* ОПОП бакалавриата.

**Содержание дисциплины:** Введение. Природные системы генов, их организация и экспрес- сия. Выделение нуклеиновых кислот и ферменты, используемые для работы с ними. Векто- ры. Полимеразная цепная реакция и другие способы амплификации ДНК и сигналов. Рацио- нальный дизайн и редизайн белковых молекул. Направленная эволюция белков. Достижения белковой инженерии. Белковая инженерия в поисках полипептидов, максимально отвечаю- щих требованиям современной биотехнологии.

# Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется профессиональная ком- петенция: ОПК-2, ПК- 10.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 180 часов, 5 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

***Вариативная часть***

# ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ

**Цель и задачи дисциплины.**

Цели освоения дисциплины. Дисциплина «Введение в биотехнологию» преподается на начальных курсах обучения, когда обучающиеся еще не овладели достаточными знаниями по основам специальных дисциплин. Очевидно, что владение основами знаний в области от- раслевых биотехнологических процессах является одним из важнейших факторов, форми- рующих полное представление профессиональной деятельности. В связи с этим, изучение значения биотехнологии в различных отраслях народного хозяйства способствует развитию профессионального знания.

Поэтому целью изучения данной дисциплины является

- выработка у студентов системы знаний и четкого представления о том, что является пред- метом и задачами биотехнологии, выделяющих ее в самостоятельную дисциплину; истоки биотехнологических знаний и перспективы развития в мире, России, регионе и области. Эта общая цель конкретизируется путем решения в процессе обучения частных задач.

# Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 *Б.1. В.1* ОПОП бакалавриата.

# Требования к результатам освоения дисциплины.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются компетенции ПК- 1, ПК-8.

В результате изучения данной дисциплины обучающийся должен

Знать:

* основные принципы организации биотехнологического производства; принципиальную схему биотехнологического производства;
* основы биотехнологии, основные биообъекты и методы работы с ними;
* важнейшие производства промышленной, медицинской сельскохозяйственной, экологиче- ской биотехнологии;

Уметь:

* подбирать условия для проведения биотехнологических процессов;
* определять цели, задачи и перспективы развития биотехнологического производства Владеть:
* приемами и методами стандартных испытаний по определению показателей физико- химических свойств сырья и продукции;
* приемами и методами создания ГМИ растений и животных;

**Общая трудоемкость дисциплины** - 144 часов, 4 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

**Цель дисциплины**: является научить студентов пониманию фундаментальных основ биотехнологии, генетической инженерии, клеточных технологий, биотехнологического синтеза веществ и биокон- версии отходов с/х производства

**Задачами дисциплины** являются: усвоение принципа организации и реализации генетической информации в клетке, основ генной инженерии, рассмотрение технологии создания трансгенных жи- вотных с заданными свойствами, изучение микроманипуляций с генеративными и соматическими клетками. Ознакомить студентов с биотехнологическими аспектами сельскохозяйственной микро- биологии, биоконверсии и утилизации отходов сельскохозяйственного производства, экологическими проблемами и перспективой создания безотходных технологий производства и переработки сельско- хозяйственной продукции.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 (*Б.1.В. 2)* ОПОП бакалавриата.

**Содержание дисциплины:** Основы генной инженерии, Клеточная и тканевая биотехнология в растениеводстве, Генетическая инженерия растений, Фитогормоны и синтетические регуляторы ро- ста и развития растений в биотехнологии и растениеводстве.

# Требования к результатам освоения дисциплины:

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется профессиональная ком- петенция: ПК- 1,8,10.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 108 часов, 3 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРИБОРЫ И НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИИ**

**Цель и задачи дисциплины -** обеспечение будущего специалиста биотехнолога необходи- мым объемом знаний в области новейших приборов и современного оборудования, применя- емого в биотехнологических лабораториях, а также на производстве.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.** Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 (Б.1.В. 3) ОПОП бакалавриата.

# Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются профес- сиональные компетенции: ПК-1; ПК-9; ПК-11.

При изучении дисциплины обеспечивается фундаментальная подготовка студента в области устройства и работы современного оборудования биотехнологических производств; соблю- дается связь с дисциплинами «Процессы и аппараты химической технологии», «Процессы и аппараты биотехнологии» и «Основы биотехнологии». Изучаются устройство, работа и ме-

тоды расчета типовых аппаратов и оборудования, применяемых в промышленной биотехно- логии.

Даются углубленные знания, нацеленные на разработку методов интенсификации процессов, совершенствовании конструкции аппаратов, а также методики их расчета. Особое внимание уделяется особенностям протекания массообменных, тепловых, гидродинамических и меха- нических процессов в сочетании с биологическими процессами роста, метаболизма и отми- рания микроорганизмов.

Программа дисциплины построена блочно-модульно. В ней выделены следующие разделы: периодическое и непрерывное культивирование, теплообмен при микробиологическом син- тезе, теплообменные устройства культиваторов, стерилизация сырья и оборудования, совре- менные ферментеры для культивирования клеток микроорганизмов, масштабирование про- цессов ферментации, реакторы с иммобилизованными ферментами и клетками микроорга- низмов.

В результате изучения студент должен:

знать:

* кинетические закономерности роста популяции микроорганизмов в условиях периодиче- ского и непрерывного культивирования;
* тепловой баланс культиватора;
* теоретические основы процессов очистки воздуха и питательной среды от посторонней микрофлоры;
* устройство, работу и выбор аппаратов для культивирования;
* гидродинамические и массообменные параметры масштабирования;
* типы, кинетику работы и эксплуатацию реакторов с иммобилизованных ферментов и кле- ток.

Уметь:

* использовать основные уравнения, описывающие рост популяции микроорганизмов в усло- виях периодического и непрерывного культивирования;
* определять тепловой эффект реакций микробиологического синтеза, рассчитывать коэффи- циент теплопередачи, выбирать тип теплообменного устройства культиватора;
* выбирать оборудование для очистки воздуха и питательной среды от посторонней микро- флоры;
* проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных про- грамм;
* использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции;
* подбирать аппараты для культивирования клеток;
* поддерживать в лабораторных и промышленных аппаратах выбранных параметров для обеспечения успешного масштабного перехода;
* выбирать реакторы с иммобилизованными ферментами и клетками. Владеть:
* средствами компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редакти- рование графических объектов);
* методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования;
* методами очистки и стерилизации воздуха, конструирования и стерилизации питательных сред;
* методами моделирования и масштабирования биотехнологического процесса;
* методами планирования, проведения и обработки биотехнологических экспериментов;
* приемами действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, оказания первой помощи по- страдавшим.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 144 часов, 4 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# БИОТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

**Цель дисциплины**: формирование теоретических знаний по химическому составу и особен- ностей формирования продукции животноводства, биотехнологии получения кормов и кор- мовых добавок и биохимических процессах, происходящих в них в процессе переработки сырья.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.** Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 (Б.1.В. 4) ОПОП бакалавриата.

Дисциплина адресована студентам бакалавриата по биотехнологии. Изучению дисциплины предшествуют: химия биологически активных веществ, экология, основы биохимии и моле- кулярной биологии. Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению дисци- плин «Экономика», в гуманитарном, социальном и экономическом цикле ОПОП бакалавриа- та и «Безопасность жизнедеятельности», «Основы биотехнологии» в профессиональном цик- ле. Программа дисциплины построена блочно-модульно.

# Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компе- тенции: ПК-2; ПК-9.

По окончанию изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

* свойства, строение, взаимопревращения соединений, слагающих в целом растительные ор- ганизмы и отдельные его системы, и принципы биотехнологии кормопроизводства

Уметь:

* применять методы биотрансформации при производстве кормов; Владеть: основными методами контроля качества растительного сырья. **Общая трудоемкость дисциплины** - 108 часов, 3 зачетные единицы. **Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# ПРОМЫШЛЕННАЯ И ЛАБОРАТОРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

**Цель и задачи дисциплины**. Выход России на международный рынок товаров, услуг и тех- нологий приводит к тому, что биологическая безопасность сырья и продуктов питания при- обретают практическое значение для каждого конкретного инновационного проекта и для каждого специалиста по управлению инновациями.

Проблема продовольственной безопасности России связана как со структурой потребляемых пищевых продуктов, ее соответствия физиологическим нормам, так и охраной внутренней среды организма человека от попадания с пищей различных токсикантов химического, био- логического и микробиологического происхождения. Состояние питания населения - один из важнейших факторов, определяющих здоровье и сохранение генофонда нации. Одна из важ- нейших проблем питания - проблема качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов, поскольку пища может быть источником и носителем большого числа потенциально опасных и токсичных веществ химической и биологической природы.

Цели освоения дисциплины «Промышленная и лабораторная безопасность» состоят в фор- мировании у студентов знаний и умений в решении профессиональных задач по организации и эффективному осуществлению контроля показателей безопасности сырья и готовой про- дукции в области производственно- технологической и организационно-управленческой дея- тельности.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.** Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 (Б.1.В. 5) ОПОП бакалавриата.

Дисциплина адресована студентам бакалавриата по биотехнологии. Изучению дисциплины предшествуют: химия биологически активных веществ, экология, основы биохимии и моле- кулярной биологии. Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению дисци- плин «Экономика», в гуманитарном, социальном и экономическом цикле ОПОП бакалавриа- та и «Безопасность жизнедеятельности», «Основы биотехнологии» в профессиональном цик- ле. Программа дисциплины построена блочно-модульно. В ней выделены следующие разде-

лы: Продовольственная безопасность: сущность и уровни. Структурный анализ. Контамина- ция тяжелыми металлами. Загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов ксенобиотиками химического и биологического происхождения. Пищевые добавки, их без- опасность.

# Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компе- тенции: ПК-4; ПК-9; ПК-11. При изучении дисциплины формируются понятия об основных путях загрязнения продовольственного сырья и продуктов питания ксенобиотиками, класси- фикации чужеродных веществ химического и биологического происхождения, признаках основных классов веществ, загрязняющих сырье и пищевые продукты, их биологическое действие и токсикологическая оценка, методах и способах детоксикации ксенобиотиков, ви- дах фальсификации пищевых продуктов и их влияние на качество и безопасность продуктов питания, полимерных материалах, используемых в пищевой промышленности и контакти- рующих с пищевыми продуктами, критериями оценки безопасности применения пищевых добавок и использования генетически модифицированных продуктов питания. По оконча- нию изучения дисциплины студент должен уметь проводить обработку результатов измере- ний с использованием пакетов прикладных программ; использовать стандарты и другие нор- мативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции; определять параметры сырья и продукции при их сертификации; владеть методами проведе- ния стандартных испытаний по определению показателей физико-химических свойств сырья и продукции; методами технического контроля по соблюдению технологической дисципли- ны в условиях действующего биотехнологического производства.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 144 часов, 4 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# ТЕХНОЛОГИЯ БЕЛКА И БАВ

**Цель и задачи дисциплины**. Цель преподавания дисциплины – ознакомление студентов с современным состоянием промышленности и существующих прикладных разработок в об- ласти получения белковых препаратов и биологически активных веществ, формирование навыков составления, анализа, расчета и модернизации технологических схем производства биологически активных веществ медицинского, кормового, пищевого и технического назна- чения, препаратов для защиты растений от вредителей, биоудобрений.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.** Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 (Б.1.В. 6) ОПОП бакалавриата.

Курс читается после усвоения студентами программ по биохимии, общей биологии и микро- биологии, теоретическим основам биотехнологии, общей биотехнологии, основам проекти- рования и оборудованию предприятий биотехнологической промышленности.

Программа дисциплины построена блочно-модульно. В ней выделены следующие разделы: Микробиологическое производство. Микробиологическое производство высокоочищенных препаратов биологически активных веществ медицинского и пищевого назначения. Биотех- нологические производства на основе переработки биологического сырья. Характеристика основной нормативно-технической документации.

# Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется компетен- ция: ПК-1, 8, 9. По окончании изучения курса и успешной сдачи экзамена студенты приобре- тают профессиональное представление об организации современного производства белка и БАВ с утилизацией жидких и твердых отходов, газо-воздушных выбросов, в нем образую- щихся. Студентам излагаются основные принципы извлечения веществ различной природы из культуральной жидкости и биомассы продуцента, подбора оптимального сырья, условий культивирования продуцента для получения максимального выхода целевого продукта. Как специалисты-биотехнологи они получают представление о путях модернизации существую- щих и разработки технологических схем возможных будущих производств, методиках их

технико-экономической оценки, специфики нормативно-технической документации, необ- ходимой при проектировании технологических схем получения белка и БАВ.

Дисциплина завершается экзаменом, в ходе которого проверяется уровень допрофессио- нальной компетенции студентов в области модернизации существующих и разработок тех- нологических схем возможных будущих производств, методик их технико-экономической оценки, специфики нормативно-технической документации, необходимой при проектирова- нии технологических схем получения белка и БАВ. При итоговой аттестации студентов ос- новное внимание обращается на профессиональное представление об организации современ- ного производства белка и БАВ с утилизацией жидких и твердых отходов, газо-воздушных выбросов, в нем образующихся.

Текущая проверка качества знаний в течение семестра проводится при решении учащимися типовых задач и задач дисциплины:

* решение задач и заданий, требующих самостоятельного поиска решений;
* выполнение итоговых письменных контрольных работ;
* решение тестов по темам дисциплины.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 288 часов, 8 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

**Цель дисциплины:** формирование у обучаемых, на базе усвоенной системы знаний и прак- тических навыков в области пищевой биотехнологии, способностей для оценки последствий их профессиональной деятельности, при участии в решении практических социальных и экономических проблем в области современной пищевой промышленности, и принятия оптимальных решений.

**Место дисциплины** в структуре ОПОП бакалавриата.

Дисциплина «пищевая биотехнология» относится к вариативной части блока 1, дисциплина, определяемая ВУЗом (Б.1. В.7)

**Требования к результатам** освоения курса: в результате освоения дисциплины формируют- ся следующие компетенции: ПК-1; ПК-9.

В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

знать:

новейшие достижения в области биотехнологии в пищевой промышленности; основные био- технологические способы получения полезных для человека продуктов; традиционные био- технологические процессы, используемые в пищевой промышленности;

уметь:

проводить теоретические исследования, пользоваться справочной и монографической лите- ратурой в области биотехнологии пищевых производств; использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных, касающихся подбора, характеристики и совершен- ствования объектов биотехнологии, а также их использования в разнообразных технологиче- ских процессах производства продуктов питания; самостоятельно выбирать технические средства, рациональную схему производства заданного продукта; оценивать технологиче- скую эффективность производства и вносить предложения по их усовершенствованию. владеть:

основными понятиями пищевой биотехнологии, генетической и клеточной инженерии, ин- женерной энзимологии, необходимыми для осмысления биотехнологического производства; методами экологического обеспечения производства и защиты окружающей среды; оцени- вать перспективность процесса (технологии) с позиции экологической безопасности и эф- фективности.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 216 часов, 6 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# ТЕХНОЛОГИЯ АНТИБИОТИКОВ

**Цель дисциплины**: является рассмотрение технологии получения антибиотических препа- ратов и достижений в oбласти фундаментальных исследований, на которых базируется их производство.

Задачами дисциплины являются:

* получение представления о биологических объектах и регулярных биологических структурах нанометрового диапазона;
* усвоение передовых знаний об организации и функционировании биологических систем на наноуровне;
* изучение основных приемов целенаправленной модификации нанообъектов; получение представлений о путях использования модифицированных биологических нано-структур в науке и производстве.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 (*Б.1.В.9)* ОПОП бакалавриата.

Содержание дисциплины: Понятие об антибиотиках, их применение и классификация; Мик- роорганизмы - продуценты антибиотиков; Технология получения антибиотиков; Контроль качества готового продукта. Системы GLP и GMP в связи с качеством лекарственных пре- паратов.

# Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется профессиональная ком- петенция: ПК- 1,8,9.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 180 часов, 5 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# БИОТЕХНОЛОГИЯ БИОПОЛИМЕРОВ

**Цель дисциплины:** овладение теоретическими знаниями и практическими навыками в об- ласти биотехнологии биополимеров.

**Место дисциплины** в структуре ОПОП бакалавриата.

Дисциплина «Биотехнология биополимеров» относится к вариативной части блока 1, дисци- плина, определяемая ВУЗом (Б.1. В.9)

**Требования к результатам** освоения курса: в результате освоения дисциплины формируют- ся следующие компетенции: ПК-1,10.

В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

знать:

основные отрасли применения биополимеров, основные термины и понятия курса, классификацию биополимеров и пластификаторов, свойства, функции, свойства и строение биополимеров различной природы, а также методы их получения и модификации.

уметь:

использовать знания об свойствах биополимеров и их востребованнасти в различных отраслях про- мышленности, использовать знания об основных стадиях получения биополимеров, использовать знания об основных стадиях получения биополимеров и разрабатывать схему их производства. владеть:

способами использования биополимеров в различных процессах, методами исследования биополимеров и способами получения, методами получения биополимеров и способами их модификации.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 216 часов, 6 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# АКВАБИОТЕХНОЛОГИЯ

**Цель дисциплины:** формирование базовых знаний о биоразнообразие морей и океанов, а также биотехнологический процессах их переработки и способах биотехнологического ис- пользования.

**Место дисциплины** в структуре ОПОП бакалавриата.

Дисциплина «Аквабиотехнология» относится к вариативной части блока 1 (Б.1. В.10). Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению дисциплин «Биотехноло- гия», «Экобиотехнология», в профессиональном цикле. Программа дисциплины построена блочно-модульно. В ней выделены следующие разделы: предмет и структура знаний Аква биотехнология, биотехнология водорослей, биотехнология микроводорослей, биотехнология морских и речных животных, использование продуктов биотехнологии гидробионтах в раз- личных отраслях экономики.

**Требования к результатам** освоения курса: в результате освоения дисциплины формируют- ся следующие компетенции: ПК-2; ПК-8; ПК-10.

При изучении дисциплины «Аквабиотехнология» формируется понятие о биологических свойствах гидробионтах, методах их использования в биотехнологии.

В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

знать:

состав, свойства и характеристики, биохимическую специфику важнейших видов гидробионтов, био- химические и микробиологические процессы, вызывающие глубокие изменения природных свойств гидробионтов в процессе хранения и переработки, роль их биохимических составляющих при произ- водстве пищевых продуктов для здорового питания.

уметь:

выявлять наиболее ценные составляющие гидробионтов – рыб, беспозвоночных, сохранять их биоло- гически активные компоненты, подбирать оптимальные соотношения компонентов при производстве продуктов питания повышенной биологической ценности на основе гидробионтов

владеть:

методами определения химического состава, пищевой и биологической ценности гидробион- тов, проведения лабораторных исследований с использованием прогрессивных методов хи- мических и биохимических исследований, навыками поиска, анализа и обобщения (в т.ч. с использованием современных информационных технологий) необходимой информации. **Общая трудоемкость дисциплины** - 108 часов, 3 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

**Цели освоения дисциплины** состоят в получении студентами основных научно- практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг); метрологическому и нормативному обеспечению разработки, производства, испытаний, экс- плуатации и утилизации продукции, планирования и выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством; метрологической и нормативной экспертиз, использования современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий управления качеством. **Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Место дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» в структуре ОПОП бака- лавриата: Блок 1 (*Б.1.В.11*), вариативная часть.

Дисциплина адресована студентам второго курса бакалавриата по биотехнологии. Изучению дисциплины предшествуют: математика, физика, основы маркетинга. Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению дисциплин «Экономика» в структуре ОПОП ба- калавриата и «Основы проектирования предприятий биотехнологической промышленности»,

«Системы управления и организация биотехнологического производства» в профессиональ- ном цикле. Программа дисциплины построена блочно-модульно. В ней выделены следую- щие разделы: метрология, стандартизация и сертификация.

# Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется компетенция: ПК- 9,11. При изучении дисциплины формируются понятия о законодательной, теоретической и прак- тической метрологии; об отечественной и международной стандартизации; о правилах вы- полнения сертификационных испытаний. Это достигается посредством изучения законода- тельных и нормативных правовых актов, методических материалов по стандартизации, сер- тификации, метрологии и управлению качеством. По окончанию изучения дисциплины сту- дент должен уметь проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ; использовать стандарты и другие нормативные документы при оцен- ке, контроле качества и сертификации сырья и продукции; определять параметры сырья и продукции при их сертификации; владеть методами проведения стандартных испытаний по определению показателей физико-химических свойств сырья и продукции; методами техни- ческого контроля по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего биотехнологического производства.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 72 часа, 2 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**ОСНОВЫ БИОКОНВЕРСИИ**

**Цели освоения дисциплины**: формирование представлений о стратегии биотехнологиче- ских подходов глубокой адресной биотехнологической переработки сельскохозяйственной продукции, побочных продуктов и отходов переработки, получение преставлений о теорети- ческих основах и практические навыков применения этих технологий в сельском хозяйстве, биоэнергетике, переработке, а также в экологических программах наиболее проблемных ре- гионов.

**Место дисциплины** в структуре ОПОП бакалавриата: Дисциплина «Методы хранения чи- стых культур микроорганизмов» относится к вариативной части блока 1 (Б.1. В 12) **Требования к результатам** освоения курса: в результате освоения дисциплины формируют- ся следующие компетенции: ПК-1; ПК-3; ПК-8; ПК-11.

результате изучения дисциплины бакалавр должен:

Знать:

* основные теоретические знания и практические навыки оценки потенциальных возможно- стей недорого, биологически ценного сырья для использования в системе в адресной, глубо- кой биотехнологической переработке; основы использования микробных биотехнологий для получения на этой основе широкого спектра биопродуктов

Уметь:

рационально использовать имеющиеся сырьевые ресурсы в производстве продуктов питания из растительного сырья; - проводить научные исследования или выполнять технические раз- работки; - использовать полученные знания при разработке инновационных технологий но- вых видов продуктов питания для различных групп населения; - проводить стандартные ис- пытания по определению физико-химических показателей свойств сырья. Владеть:

* навыками разработки инновационных технологий новых видов продуктов питания из рас- тительного сырья.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 144 часов, 4 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

**Цель дисциплины:** овладение теоретическими знаниями и практическими навыками в сер- тификации продуктов.

**Место дисциплины** в структуре ОПОП бакалавриата.

Дисциплина «Контроль качества биотехнологических производств» относится к вариатив- ной части блока 1 (Б.1. В. 13.)

**Требования к результатам** освоения курса: в результате освоения дисциплины формируют- ся следующие компетенции: ПК-1; ПК-2; ПК-9;

В результате изучения дисциплины бакалавр должен: знать:

Сущность и содержание сертификации. Правовые основы сертификации в РФ. Организаци- онно-методические принципы сертификации в РФ. Российские системы сертификации. Сер- тификация импортируемой продукции в России. Сертификация в зарубежных странах. Меж- дународная сертификация. Региональная сертификация.

уметь:

применять на практике и использовать систему сертификации продукции. владеть:

* методами определения показателей качества. Понятия о системе качества. Контроль каче- ства продукции. Функции, выполняемые органом по добровольной сертификации и испыта- тельной лаборатории. Качества продукции. Основные термины и определения, относящиеся к качеству.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 144 часов, 4 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗ- ВОДСТВА

**Цель и задачи дисциплины**

Курс имеет своей целью ознакомление студентов с основами проектирования предприятий микробиологического синтеза и отдельных стадий технологического процесса, обучение студентов навыкам расчета специальной аппаратуры для биотехнологических производств и формирует у будущих специалистов комплексный инженерный подход к рассмотрению кон- кретных биотехнологических или экобиотехнологических вопросов, встающих перед специ- алистом биотехнологом.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б. 14)* ОПОП бакалавриата.

# Требования к результатам освоения дисциплины.

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется професси- ональные компетенции: ПК-7; ПК-8; ПК-12; ПК-13; ПК-14.

По окончании изучения курса студенты приобретают знания по основам проектирования предприятий биотехнологической промышленности, основному оборудованию и методам его расчета, критериям выбора и оценки оборудования, основам расчета промышленных ферментационных процессов, включая расчет материальных и энергетических балансов, производительности единичных аппаратов, потребного их количества для обеспечения за- данной производительности, приобретают навыки оценки эффективности используемого оборудования, что позволит им успешно выполнить курсовой проект по специальности.

Рабочей программой предусмотрены контрольные работы, оценка за которые учитывается при проведении окончательного контроля знаний. По окончании курса студенты выполняют курсовой проект по специальности.

Контроль знаний осуществляется в соответствии с рейтинговой системой. Форма контроля – экзамен.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 252 часов, 7 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

***Дисциплины по выбору студента***

# БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

**Цель дисциплины**. Биоэнергетика — это новая отрасль народного хозяйства, которая свя- зывает решение проблем получения топлива из биомассы и охраны окружающей среды. Это научная дисциплина с фундаментальным и прикладным направлениями, изучающими и раз-

рабатывающими пути биологической конверсии солнечной энергии в биомассу, а также био- логическую и термохимическую трансформации биомассы в топливо и энергию. Биоэнерге- тика несет в себе новые технологии, которые потребуют для массового внедрения в энерге- тический баланс новых видов топлив, серьезной политической и экономической поддержки со стороны государства. Внедрение достижений биоэнергетических технологий зависит от решения задач, связанных с интенсификацией процессов конверсии органического сырья в топливо и крупномасштабным производством самой биомассы. Биомасса, аккумулирующая в себе солнечную энергию в форме углеводородов растительного происхождения, служит исходным сырьем для выработки биотоплива в твердом, жидком и газообразном виде в зави- симости от технологии переработки.

Цели освоения дисциплины «Биоэнергетические ресурсы»: это необходимость разработки и изучения новых и эффективных способов производства энергетических носителей и воспол- нения сырьевых ресурсов. Задачами освоения дисциплины является глубокое изучение со- става биомассы и процессов ее образования, использование биомассы в качестве источника энергии, основных источников биомассы и методов получения энергии из биомассы.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 (*Б.1. ДВ.1),* дисциплина по выбору студента ОПОП бакалавриата.

**Требования к результатам освоения дисциплины**. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется профессиональная компетенция: ОПК-2; ПК-8; ПК-10.

При изучении дисциплины «Биоэнергетические ресурсы» формируется понятие о видах и способах использования биоэнергетических ресурсов, а так же принципах прогнозирования, планирования и достижения намеченных результатов в деятельности на биоэнергетических предприятиях. При изучении дисциплины «Биоэнергетические ресурсы» происходит усвое- ние основ получения и производства различных видов биотоплива (биогаз, биоэтанол, био- дизель, биометанол), а также эффективного использования альтернативных источников энергии.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 108 часов, 3 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# НАУКИ О ЗЕМЛЕ

**Цель дисциплины**. Овладение теоретическими знаниями об оболочках земли.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 (*Б.1. ДВ.1,)* дисциплина по выбору студента ОПОП бакалавриата.

**Требования к результатам освоения дисциплины**: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2; ПК-8; ПК-10.

В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

знать: основные явления и процессы в географических оболочках земли;

уметь: применять методы физико-географических исследований; самостоятельно работать с различными источниками информации;

владеть навыками выполнения расчетно-графических работ (заполнение таблиц, построение графиков, схем и т. п.); методами экологического мониторинга.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 108 часов, 3 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# МЕТОДЫ МОЛЕКУЛЯРНО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**Цели освоения дисциплины**. Целью изучения дисциплины является подготовка бакалавров, спо- собных решать экспериментальные и фундаментальные задачи в биологии с позиций системного подхода на всех этапах научно-исследовательской деятельности.

Задачи: формирование у обучающихся в сфере потенциала, методологии и компетенций современной биологии, новейших технологиях получения и использования генетически модифицированных про- дуктов и организмов, базирующихся на достижениях молекулярной биологии, молекулярной генети-

ки и молекулярной биотехнологии, а также методами физико-химических исследований, используе- мых в биологии и клинической диагностики.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина относится к блоку 1 ОПОП бакалавриата, вариативная часть, дисциплина по выбору студента *Б.1. ДВ.3*.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих общекультурных компетенций: ОПК-3, ПК-10.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны:

Знать: основные принципы получения рекомбинантных ДНК, этапы генно инженерных работ; зада- чи, направления и проблемы генной инженерии применительно к современным потребностям, наиболее значимые проекты и область их применения.

Уметь: применять экспериментальные методы биологии в работе с биологическими объектами в по- левых и лабораторных условиях.

Владеть: навыками работы с современной аппаратурой биологических исследований; навыками ра- боты с приборами, лабораторной посудой, реактивами

**Общая трудоемкость дисциплины** - 72 часа, 2 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРИОРИТЕТЫ В БИОТЕХНОЛОГИИ**

**Цели освоения дисциплины**. Цель преподавания дисциплины состоит в формировании у студентов знаний и умений в решении профессиональных задач по организации и эффектив- ному осуществлению работ в области теоретической и практической биотехнологии в Рос- сии на базе современных инновационных подходов для производства импортозамещающей отечественной биотехнологической продукции.

**Задачи** преподавания дисциплины состоят в формировании теоретических знаний и практи- ческих навыков в:

-реализации национальных приоритетных проектов в биотехнологии;

* разработке теории и методологии фундаментальной биотехнологии;
* внедрении новейших достижений в сфере геномики, биоинформатики, нанотехнологий в соответствии с наиболее важными приоритетами (генетический паспорт, биочипы и др.);

-реализации целевых практических проектов по медицинской, сельскохозяйственной, пище- вой, экологической, промышленной биотехнологии и других направлений с целью обеспече- ния населения отечественной биотехнологической продукцией;

* создании действенной информационной и организационной базы для развития биотехноло- гии.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина относится к блоку 1 ОПОП бакалавриата, вариативная часть, дисциплина по выбору студента *Б.1. ДВ.4*.

Курс ― Национальные приоритеты в биотехнологии ‖ является одной из важнейших дисци- плин, изучение которой необходимо для подготовки специалистов в области биотехнологии на современном мировом уровне. Проблема развития биотехнологии в России связана как со структурой природных ресурсов, так и охраной здоровья человека.

Национальной программой «Развития биотехнологии в Российской федерации на 2006-2015 гг» определена обязательность соблюдения требований к качеству и безопасности биопро- дуктов на всех этапах их производства, хранения, транспортировки, реализации и использо- вания; ответственность изготовителей (поставщиков, продавцов) за качество и безопасность пищевых продуктов; государства за регулирование процессов обеспечения качества и без- опасности продуктов питания; информированность населения о качестве и безопасности пи- щевых продуктов, меры государственного регулирования в это сфере.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих общекультурных компетенций: ОПК-3, ПК-10.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 72 часа, 2 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**БИОСЕНСОРЫ И БИОЛОГИЧЕСКИ МЕТОДЫ АНАЛИЗА**

# Цель и задачи дисциплины

Цель данного курса – является изучение принципов построения, работы и применения био- сенсоров и измерительных преобразователей для приобретения навыков их расчета и конструирова- ния.

Задачи изучения дисциплины:

-дать знания по физическим принципам, заложенным в основу биосенсоров и измерительных преобразователей (БСИП);

-овладеть аналитическими приемами представления измерительной процедуры и метрологиче- ских характеристик.

-изучить конструктивные особенности сенсоров и преобразователей, их структурные и функ- циональные схемы.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 (*Б.1. ДВ.5)* дисциплина по выбору студента ОПОП бакалавриата.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих общекультурных компетенций: ОПК-3, ПК-10.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные принципы работы биосенсоров и микроаналитических систем на предприя- тиях и в медицине. Как специалисты-биотехнологи они получают представление о путях мо- дернизации существующих и разработки новых систем биосенсоров и о принципах измере- ния при помощи биосенсоров.

Уметь: самостоятельно пользоваться полученными знаниями для создания различных типов сенсоров; использовать встроенные микросхемы для введения поправки на изменение тем- пературы, влажности, учитывать влияние других компонентов среды, проводить градуиров- ку и настройку нулевого значения на шкале показаний;

Владеть: навыками применения и разработки сенсорных систем; методами регистрации и способами обработки данных; техникой работы с устройствами, используемыми в аналити- ческой химии; способами анализа сложных смесей при использовании сенсорных анализато- ров.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 72 часа, 2 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

**Целью освоения дисциплины** является ознакомление с особенностями протекания биохи- мических процессов в живых организмах, строением живых организмов на всех уровнях ор- ганизации, начиная с макромолекул, субклеточных структур, клеток и заканчивая целостным организмом.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина относится к блоку 1 ОПОП бакалавриата, вариативная часть, дисциплина по выбору студента *Б.1. ДВ.6*.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих общекультурных компетенций: ОПК-3, ПК-10.

Содержание дисциплины: биологическая характеристика живого организма, особенности живой материи, основные различия между прокариотами и эукариотами; общие закономер- ности питания и размножения микроорганизмов, основы физиологии растений, превращение органических соединений в клетке, способы получения микроорганизмами энергии и пути ее трансформации, фотосинтез и дыхание, хемосинтез, генетика микроорганизмов,типы взаи- моотношений между организмами, обмен веществ и энергии, основы физиологии животных. В результате освоения дисциплины обучающиеся должны:

Знать: мировые достижения в области современной биотехнологии; методы расчета основ- ных параметров биотехнологических процессов и оборудования;

уметь: анализировать ситуацию в развитии системы биотехнологических исследований; пла- нировать, проводить и обрабатывать биотехнологические эксперименты, с использованием современных информационных технологий;

владеть: навыками самостоятельного поиска информации по вопросам биотехнологии; тех- нологиями модернизации биотехнологических процессов на основе внедрения современных информационных технологий.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 72 часа, 2 зачетные едини- цы. **Вид промежуточной аттестации:** зачет.

# БИОГЕОТЕХНОЛОГИЯ

**Цели освоения дисциплины**. Цели освоения дисциплины «Биогеотехнология»: ознакомле- ние с основами биогеотехнологии; формирование базовых знаний о основных методах ис- пользования микроорганизмов в добывающей промышленности и методах их культивирова- ния.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина относится к блоку 1 ОПОП бакалавриата, вариативная часть, дисциплина по выбору студента *Б.1. ДВ.7*.

В структуре дисциплины выделены следующие разделы: предмет и структура знаний биоге- технологии, биогеотехнология обессеривания углей, биогеотехнология выщелачивания ме- таллой, биогеотехноллогия и снижение концентрации метана в угольных шахтах, биотехно- логические способы повышение нефтеотдачи.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих компетенций: ПК-1,3.

При изучении дисциплины «Биогеотехнология» формируется понятие о применении на практике методов биогеотехнологии. Это достигается посредством изучения основных принципов биогеотехнологической деятельности.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 108 часов, 3 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**ЭКОБИОТЕХНОЛОГИЯ**

**Цели освоения дисциплины**. Цель. Экобиотехнология – сравнительно новое направление науки и прикладной биотехнологии – представляет собой область междисциплинарных зна- ний биологии, химии и геохимии, экологии, почвоведения, гидробиологии, микробиологии, биохимии и физиологии, популяционной генетики, инженерно-технологических дисциплин. Актуальность введения данной дисциплины обусловлена тем, что экологическая биотехно- логия становится все более востребованной сферой деятельности для решения проблем охраны окружающей среды.

Основная цель читаемого курса – приобретение знаний при проведении научных исследова- ний, решении задач прикладного применения методов и технологий, выполнении инженер- но-технологических расчетов, проектировании технологических схем в рассматриваемой об- ласти. обеспечивает будущих инженеров-биотехнологов знанием фундаментальных вопро- сов использования биологических методов для очистки окружающей среды от техногенных загрязнений и переработки отходов: особенностей природных экосистем, закономерностей их формирования и функционирования; специфики приоритетных антропогенных загрязне- ний (химических, биологических), путях их миграции в окружающей среде, абиотической и биологической трансформации; свойств микроорганизмов-биодеструкторов, методов их се- лекции и закономерностей функционирования в природных средах; закономерностей био- трансформации органических ксенобиотиков, природных полимеров, соединений азота, серы и металлов. Прикладные вопросы, рассматриваемые в рамках курса, включают инженерно- технологические основы использования экобиотехнологий для очистки загрязненных вод, дезодорации газовоздушных выбросов, переработки отходов, ремедиации почв.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина относится к блоку 1 ОПОП бакалавриата, вариативная часть, дисциплина по выбору студента *Б.1. ДВ.8*.

Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению «Биосенсоры и микроанали- тические системы», «Экология», «Экономические и социальные составляющие ВИЭ», «Без-

опасность жизнедеятельности», «Аквабиотехнология», «Технология ферментных препара- тов».

Программа дисциплины построена блочно-модульно. В ней выделены следующие разделы: Основные особенности функционирования природных экосистем; Антропогенные факторы загрязнения; Биологическая очистка промышленных и природных загрязненных водных сред; Биологическая очистка и дезодорация газовоздушных выбросов; Отходы, их воздей- ствие на экосистемы; Микробиологическая переработка органических отходов; Вермиком- постирование и вермикультивирование; Биоремедиация почв. Технологические основы по- лучения биопрепаратов на основе микроорга-низмов для очистки природных сред.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих компетенций: ПК-1,3.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Демонстрировать способность и готовность:

осознавать социальную значимость своей бедующей профессии, обладать высокой мотива- цией к выполнению профессиональной деятельности; понимать роль охраны окружающей среды и рационального природопользования и для развития и сохранения цивилизации; ис- пользовать знания о современной физической картине мира, пространственно- временных закономерностях, строения вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; уметь работать с научно-технической информацией, уметь использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности, систематизировать и обобщать инфор- мацию по использованию ресурсов производства.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 108 часов, 3 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# ТЕХНОЛОГИЯ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ

**Цели освоения дисциплины**. Цели освоения дисциплины «технология ферментных препа- ратов»: ознакомление с основами технологии ферментных препаратов; формирование базо- вых знаний о основных методах получения и использования ферментов в различных отрас- лях промышленности.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина относится к блоку 1 ОПОП бакалавриата, вариативная часть, дисциплина по выбору студента *Б.1. ДВ.9*.

Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению дисциплин «Устойчивое развитие с/х территорий» в гуманитарном, социальном и экономическом цикле ОПОП бака- лавриата и «Биогеотехнология», «Экобиотехнология», «Аквабиотехнология» в профессио- нальном цикле. Программа дисциплины построена блочно-модульно. В ней выделены сле- дующие разделы: предмет и структура знаний Наук о земле, метеорология, гидрология, гео- морфология.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих компетенций: ПК-1,8,10.

При изучении дисциплины «Технология ферментных препаратов» формируется понятие о применении на практике методов оценки состояния окружающей среды. Это достигается по- средством изучения основных принципов природоохранной деятельности и готовности к ак- тивным действиям по охране природы.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 180 часов, 5 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# БИОФИЗИКА

**Цель и задачи дисциплины.**

Цель преподавания дисциплины - дать знания, сформировать умения и навыки в выборе и реализации современных методов анализа сырья, продукции металлургической и химиче- ской промышленности, объектов окружающей среды, природных и техногенных загрязните- лей, биологических объектов.

Задачи дисциплины:

создать чѐткое представление о предмете биофизики, современном состоянии и путях разви- тия биофизики, связи еѐ с другими науками и практическом применении методов анализа в различных областях человеческой деятельности; показать применение теоретических пред- ставлений химии (химической термодинамики и химической кинетики) в качественном и ко- личественном анализе; рассмотреть типы реакций и процессов в аналитической химии (кис- лотно-основные реакции, реакции комплексообразования, окислительно-восстановительные реакции); сформировать представление о метрологических основах биофизического анализа; познакомить студентов с теорией и практикой пробоотбора и пробоподготовки; познакомить студентов с важнейшими методами обнаружения и идентификации; познакомить студентов с методами выделения, разделения и концентрирования; показать применение теоретических представлений физики в создании современных аналитических методов; познакомить сту- дентов с важнейшими методами анализа: гравиметрическим, титриметрическими, кинетиче- скими, электрохимическими, спектроскопическими и оптическими;познакомить студентов с основными объектами анализа.

# Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина относится к блоку 1 ОПОП бакалавриата, вариативная часть, дисциплина по выбору студента *Б.1. ДВ.10*.

# Требования к результатам освоения дисциплины.

Формирующиеся компетенции ПК-1,8,10. В результате изучения дисциплины обучающийся должен

знать:

* роль биофизики в системе наук;
* общие теоретические основы биофизических и физико-химических методов анализа;
* метрологические основы биофизики;
* области применения различных методов анализа при разработке новых технологий, опре- делении природных и техногенных загрязнителей, исследовании биологических объектов; уметь:
* на основе теоретических знаний оценить возможности методов, обоснованно выбрать соот- ветствующий метод для решения практической задачи;

владеть

проведением анализов конкретных объектов; грамотно использовании приборов и оборудования;

математической обработкой результатов исследования; использованием вычислительной техники.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 180 часов, 5 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# БИОМЕТРИЯ

**Цели освоения дисциплины**. Преподавание дисциплины «Биометрия» ставит своей целью ознакомление с основными принципами планирования эксперимента и статистической обра- ботки полученных данных, научить обучающегося видеть области применения полученных знаний, понимать их принципиальные возможности при решении конкретных профессио- нальных задач.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина относится к блоку 1 ОПОП бакалавриата, вариативная часть, дисциплина по выбору студента *Б.1. ДВ.11*.

Структура дисциплины: Биометрия как наука. Данные в биологии. Элементы теории плани- рования исследований. Описательная статистика. Статистическая гипотеза. Основы диспер- сионного анализа. Анализ частот. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Стати- стический анализ с использованием компьютера.

Основные образовательные технологии: В процессе изучения дисциплины используются как традиционные так и инновационные технологии, активные и интерактивные методы и фор-

мы обучения: технология объяснительно-иллюстративного обучения с элементами проблем- ного изложения, технология развивающего обучения, технология модульного обучения, тех- нологии группового и игрового обучения, технология организации самостоятельной работы, лекции, лабораторные и практические занятия, эксперимент, контрольная работа, научная дискуссия.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих компетенций: ПК-8; ПК-10.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

* знать основные методы статистического анализа и специфику их использования, способы оценки существенности разницы выборочных средних, особенности построения схем одно- факторных и многофакторных опытов;

-уметь грамотно интерпретировать результаты основных типов статистического анализа данных и уметь их использовать на практике, выявлять количественные закономерности в биологических явлениях;

* владеть навыками компьютерной обработки экспериментальных данных, и корректного представления результатов исследований в научных работах.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 216 часов, 6 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**ВИРУСОЛОГИЯ И МИКОЛОГИЯ**

**Цель дисциплины**: является формирование у студентов устойчивой мотивации к познанию причинно-следственных связей и взаимоотношений между компонентами природной среды и сообществом микроорганизмов, вирусов и грибов, а также использования полученных научных знаний для управления природными процессами в условиях антропогенного и тех- ногенного воздействия на природную среду.

**Задачами дисциплины** является: овладение основными методами исследований в области микологии и вирусологии и их роли в общебиологических исследованиях. Изучение основ- ных закономерностей жизнедеятельности грибов, их морфологии, физиологии, генетики и экологии; формирование представления о роли грибов в природе и биотехнологических про- изводствах. Изучение основных методов исследований в области микологии и их роли в об- щебиологических исследованиях.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 (*Б.1.ДВ. 12)* ОПОП бакалавриата.

**Содержание дисциплины:** История вирусологии. Природа и происхождение вирусов. Клас- сификация, химический состав вирусов. Морфология, морфогенез и биофизические свойства вирусов. Репродукция, генетика вирусов. Противовирусный иммунитет. История микологии. Место грибов общей системе живых организмов. Строение, размножение, основные эколо- гические группы грибов.

# Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется профессиональная ком- петенция: ПК-8; ПК- 10.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 216 часов, 6 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**ОСНОВЫ ТОКСИКОЛОГИИ**

**Целью изучения дисциплины** «Основы токсикологии» является освоение студентами зна- ний по основам воздействия ксенобиотиков на организм человека и живые объекты окружа- ющей природной среды, изучение закономерностей действия ксенобиотиков на природные химико-биологические процессы, а также изучение принципов оценки и нормирования ве- ществ в окружающей среде.

**Основная задача** курса состоит в том, чтобы сформировать способности: к анализу взаимо- действия человека и его деятельности со средой обитания.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина относится к блоку 1 ОПОП бакалавриата, вариативная часть, дисциплина по выбору студента *Б.1. ДВ.13*.

# Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компетенции: ПК-8,10. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать воздействие вредных веществ на организм человека; основы токсикометрии и сани- тарно-гигиенического нормирования; вредные вещества в промышленности и окружающей среде.

Уметь использовать приобретенные знания при разработке мероприятий по оздоровлению и защите производственной и окружающей среды.

Владеть основными терминами и понятиями токсикологии; методами анализа взаимодей- ствия человека и его деятельности со средой обитания.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 72 часа, 2 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**ОСНОВЫ ЭНЗИМОЛОГИИ**

**Цели освоения дисциплины**. – формирование представлений о теоретических основах и основных методах энзимологии, применение полученных знаний и навыков в решении про- фессиональных задач в соответствии с требованиями Федерального Государственного обра- зовательного стандарта высшего профессионального образования.

Задачами дисциплины являются профессиональные задачи, соответствующие видам профес- сиональной деятельности: формирование целостного представления о значении энзимов в жизни человека и химической структуре фермента; ознакомление с методами исследования ферментов; овладение навыками и методами количественной оценки кинетических парамет- ров ферментативного катализа.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина относится к блоку 1 ОПОП бакалавриата, вариативная часть, дисциплина по выбору студента *Б.1. ДВ.14*.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих компетенций: ПК-8,10.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны

а) знать: Закономерности технологического процесса в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции; закономерности кинетики ферментативного катализа;

б) уметь: реализовывать и управлять биотехнологическими процессами; определять фермента- тивную активность и скорость реакции, интерпретировать экспериментальные результаты, произво- дить необходимые расчеты;

в) владеть: основами лабораторной техники химического эксперимента, методами физикохимиче- ского анализа.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 72 часа, 2 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**МЕДИЦИНСКАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ**

**Цель дисциплины**: является получение знаний об основных методах создания современных лекарственных средств биотехнологическими методами.

**Задачами дисциплины** является изучение современных достижений фундаментальных био- логических наук и биомедицинских технологий; концепции видоспецифичности лекарствен- ных веществ, особенно высокомолекулярных; новые парадигмы химиотерапии и принципы комбинаторной химии; инновационные пути создания лекарственных веществ на основе ис- пользования данных геномики, протеомики и биоинформатики.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 (*Б.1.ДВ.15)* ОПОП бакалавриата.

**Содержание дисциплины:** методы скрининга продуцентов. Биологическая роль антибиоти- ков как вторичных метаболитов. Происхождение антибиотиков и эволюция их функций. Возможность скрининга низкомолекулярных биорегуляторов при отборе по антибиотиче- ской функции (иммунодепрессантов, ингибиторов ферментов животного происхождения и др.). Причины позднего накопления антибиотиков в ферментационной среде по сравнению с накоплением биомассы. Биосинтез антибиотиков. Мультиферментные комплексы. Сборка углеродного скелета молекул антибиотиков, принадлежащих к (3-лактамам, аминогликози- дам, тетрациклинам, макролидам. Роль фенилуксусной кислоты при биосинтезе пеницилли- на. Фактор А и биосинтез стрептомицина.

# Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются профес- сиональные компетенции: ПК- 8, ПК-10.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 72 часа, 2 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**АМИНОКИСЛОТЫ И ПЕПТИДЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И МЕДИЦИНЕ**

**Цель дисциплины**: является изучение принципов применения белков и пептидов в биотех- нологической промышленности, а именно в медицине и в пищевой промышленности.

**Задачами дисциплины** является формирование понятия о разработке, применении, получе- нии, и использовании ценных биотехнологических компонентов в приоритетных отраслях промышленности.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина относится к блоку 1 ОПОП бакалавриата, вариативная часть, дисциплина по выбору студента *Б.1. ДВ.16*.

**Содержание дисциплины:** аминокислоты и пептиды в медицине; аминокислоты и пептиды в промышленности. При изучении дисциплины «Аминокислоты и пептиды в промышленно- сти и медицине» происходит усвоение знаний о методах получения аминокислот и пептидов на Российских и мировых биотехнологических заводах.

# Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются профес- сиональные компетенции: ПК- 8, ПК-10.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 72 часа, 2 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА**

**Цели освоения дисциплины**. Цель преподавания дисциплины состоит в формировании у студентов знаний и умений в решении профессиональных задач по установлению роли и ме- ханизма функционирования этих макромолекул на основе знания их структуры и свойств.

Задачи преподавания дисциплины состоят в познание природы явлений жизнедеятельности путѐм изучения биологических объектов и систем на уровне, приближающемся к молеку- лярному, а в ряде случаев и достигающем этого предела.

Конечной целью при этом является выяснение того, каким образом и в какой мере характер- ные проявления жизни, такие, как наследственность, воспроизведение себе подобного, био- синтез белков, возбудимость, рост и развитие, хранение и передача информации, превраще- ния энергии, подвижность и т. д., обусловлены структурой, свойствами и взаимодействием молекул биологически важных веществ, в первую очередь двух главных классов высокомо- лекулярных биополимеров — белков и нуклеиновых кислот. Отличительная черта молеку- лярной биологии— изучение явлений жизни на неживых объектах или таких, которым при- сущи самые примитивные проявления жизни. Таковыми являются биологические образова- ния от клеточного уровня и ниже: субклеточные органеллы, такие, как изолированные кле- точные ядра, митохондрии, рибосомы, хромосомы, клеточные мембраны; далее — системы,

стоящие на границе живой и неживой природы, — вирусы, в том числе и бактериофаги, и кончая молекулами важнейших компонентов живой материи — нуклеиновых кислот и бел- ков.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина относится к блоку 1 ОПОП бакалавриата, вариативная часть, дисциплина по выбору студента *Б.1. ДВ.17*.

Программа дисциплины построена блочно-модульно. В ней выделены следующие разделы: Методология генетической инженерии; Структурная организация белковых молекул; Совре- менные проблемы белковой инженерии; Современные методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул; Современные методы установления и анализа структуры бел- ковых молекул; Молекулярная диагностика. Внутриклеточная сигнализация; Дрожжи как объект современной молекулярной биологии и биотехнологии; Трансгенные животные и растения в биотехнологии; Биоинформатика в молекулярной генетике и биотехнологии.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих компетенций: ОПК-2; ПК- 8, ПК-10.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 180 часов, 5 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# СИСТЕМНАЯ ЭКОЛОГИЯ

**Цели освоения дисциплины**. Выявление у обучающихся системных естественнонаучных представлений об экологических закономерностях в биосфере, умения применять теоретиче- ские знания для решения задач рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Задачи системной экологии – проводить исследования структуры и функционирования эко- логической системы и роли в ней различных популяций (видов) с целью оценки возможно- сти прогнозирования развития экосистемы и динамики составляющих ее элементов, а также решать задачи управления ими.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина относится к блоку 1 ОПОП бакалавриата, вариативная часть, дисциплина по выбору студента *Б.1. ДВ.18*.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих компетенций: ОПК-2; ПК- 8, ПК-10.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 180 часов, 5 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# Элективные курсы по физической культуре и спорту Элективные дисциплины по физической культуре и спорту: баскетбол

**Цели освоения дисциплины**. Целью физического воспитания студентов вузов является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепле- ния здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина относится к базовой части блока 1 ОПОП бакалавриата, *Б1. ОД.ДВ.01.1*.

«Физическая культура и спорт: баскетбол» представлена как учебная дисциплина и важ- нейший компонент целостного развития личности. Являясь компонентом общей культуры, психофизического становления и профессиональной подготовки студента в течение всего периода обучения.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся общекультурной компетенции: ОК-8.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 328 часов, 0 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**Элективные дисциплины по физической культуре и спорту: волейбол**

**Цели освоения дисциплины**. Целью физического воспитания студентов вузов является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепле- ния здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина относится к базовой части «Физическая культура и спорт: волейбол» представлена как учебная дисциплина и важнейший компонент целостного развития личности. Являясь компонентом общей культу- ры, психофизического становления и профессиональной подготовки студента в течение все- го периода обучения.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся общекультурной компетенции: ОК-8.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 328 часов, 0 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**Элективные дисциплины по физической культуре и спорту: общая физическая подго- товка**

**Цели освоения дисциплины**. Целью физического воспитания студентов вузов является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепле- ния здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина относится к базовой части блока 1 ОПОП бакалавриата, *Б1.ОД.ДВ.01.3*.

«Физическая культура и спорт: общая физическая подготовка» представлена как учебная дисциплина и важнейший компонент целостного развития личности. Являясь компонентом общей культуры, психофизического становления и профессиональной подготовки студента в течение всего периода обучения.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся общекультурной компетенции: ОК-8.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 328 часов, 0 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**Элективные дисциплины по физической культуре и спорту: адаптивная физическая культура**

**Цели освоения дисциплины**. Целью физического воспитания студентов вузов является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепле- ния здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина относится к базовой части блока 1 ОПОП бакалавриата, *Б1.ОД.ДВ.01.4*.

«Физическая культура и спорт: адаптивная физическая подготовка» представлена как учеб- ная дисциплина и важнейший компонент целостного развития личности. Являясь компонен- том общей культуры, психофизического становления и профессиональной подготовки сту- дента в течение всего периода обучения.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся общекультурной компетенции: ОК-8.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 328 часов, 0 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**Факультативы**

# БИОТЕХНОЛОГИИ В ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

**Цель дисциплины**: ознакомить обучающихся с основными этапами биотехнологического процесса производства биологических средств защиты растений.

**Задачами дисциплины** являются формирование представления о состоянии биотехнологии, направлениях развития и практической реализации современной биотехнологии в области защиты растений; иметь представление о методах получения генетически модифицированных организмов, устойчивых к вредным организмам.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина относится к блоку ФТД ОПОП бакалавриата ФТД. 1.

**Содержание дисциплины:** направления в защите растений; методы оздоровления растений. При изучении дисциплины «Биотехнология в защите растений» происходит усвоение знаний о этапах биотехнологического процесса производства биологических средств защиты расте- ний.

# Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются профес- сиональные компетенции: ПК- 1.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 72 часа, 2 зачетные едини- цы. **Вид промежуточной аттестации:** зачет.

# БИОТЕХНОЛОГИИ КОРМОВЫХ ДОБАВОК

**Цель дисциплины**: ознакомить обучающихся с основными этапами биотехнологического процесса производства кормовых добавок**.**

**Задачами дисциплины** сформировать основные теоретические знания и практические навыки определения необходимых возможностей в первую очередь за счет организации полноценного пита- ния животных, птиц и рыб для получения не дорогой, биологически полноценной продукции живот- новодства; научить основам оптимизации энергетической и биологической ценности кормовых про- дуктов за счет эффективного использования биотехнологических приемов при производстве кормо- вого сырья, его целевой переработке и обогащенного сбалансированными добавками для обеспече- ния высоких продуктивных, воспроизводительных показателей животных, сохранения их здоровья и получения качественной продукции животноводства

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина относится к блоку ФТД ОПОП бакалавриата ФТД. 2.

**Содержание дисциплины:** В программе выделены разделы: современные направления в произ- водстве кормовых добавок; методы получения кормовых добавок. При изучении дисциплины

«Биотехнология кормовых добавок» происходит усвоение знаний о этапах биотехнологиче- ского процесса производства кормовых добавок**.**

# Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются профес- сиональные компетенции: ПК- 1.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 72 часа, 2 зачетные едини- цы. **Вид промежуточной аттестации:** зачет.