# АННОТАЦИИ ПРОГРАММ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

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

# Базовая часть

# ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

**Цели освоения дисциплины**. Учебная дисциплина «Физическая культура и спорт» направлена на формирование здоровья, физического и психологического благополучия, физического совершенства.

Целью физического воспитания студентов вузов является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической 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 занятиях 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 достижения жизненных и профессиональных целей.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина относится к базовой части блока 1 ОПОП бакалавриата, *Б1.Б.01*.

«Физическая культура и спорт» 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** - 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 человечества во всей пространственной его конкретности и многообразии настоящего и тенденций развития в будущем; на основе уже пройденного материала в школе дать студентам представление 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 систему 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 обучения их алгоритмам познавательной деятельности, методам рационального объяснения исторических феноменов, а также способам их понимания; инициировать у обучаемых потребность 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.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Блок 1 (*Б1.Б.02*), базовая часть.

В ходе обучения студенты слушают курс лекций, который является основой их теоретической подготовки, а также посещают семинарские занятия. В РП учтены основные элементы обучения. Итогом изучения курса истории является сдача студентами экзамена. Знания, полученные 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 компетенция: 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 (*Б1.Б.03*) ОПОП и является обязательной.

Структура дисциплины. Курс состоит из 4 обязательных разделов, каждый из которых соответствует 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 компетенция: ОК- 5.

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

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# МАТЕМАТИКА

**Целью курса** является воспитание математической культуры, привитие навыков современных 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 математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата, планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения.

**Место дисциплины в структуре ОПОП**. Дисциплина включена в базовую часть блока 1 (*Б1.Б.04*) ОПОП и является обязательной.

Курс включает следующие разделы: линейная алгебра и аналитическая геометрия; дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных; интегральное исчисление функций одной переменной; кратные, криволинейные и поверхностные интегралы; числовые и функциональные ряды, гармонический анализ, элементы теории поля, теория вероятностей и математическая статистика, обыкновенные дифференциальные уравнения и уравнения в частных производных.

# Требования к результатам освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется компетенция: 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 дисциплин в цикле естественнонаучной подготовки биотехнологов. В ней излагаются фундаментальные основы учения о направленности и закономерностях протекания химических процессов и фазовых превращений, сведения о методах исследования и расчета термодинамических свойств веществ, базируясь на которых представляется возможным дать количественное описание процессов, сопровождающихся изменением физического состояния и химического 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 эксперимента;
* 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 реакций 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 (*Б1.Б.05)* 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 вещества, 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 технологических процессов, планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов 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 «Процессы и аппараты биотехнологии» в ОПОП бакалавриата. Программа дисциплины построена блочно- модульно. В ней выделены следующие разделы: основы химической термодинамики, термодинамические свойства однокомпонентных систем, растворов и фазовые равновесия в гетерогенных бинарных и трехкомпонентных системах, химическое равновесие, электрохимические системы, основы статистической термодинамики и элементы термодинамики необратимых 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, термодинамические свойства однокомпонентных систем, растворов и фазовые равновесия в гетерогенных бинарных и трехкомпонентных системах, химическое равновесие, электрохимические системы, основы статистической термодинамики и элементы термодинамики необратимых процессов, химическая кинетика, катализ.

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

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**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 (*Б1.Б.06)* ОПОП бакалавриата.

Содержание дисциплины: Сущность жизни; разнообразие и уровни организации биологических систем; клетки, их цикл, дифференциация; организмы, их основные системы, принципы классификации; наследственность и изменчивость, биологическая эволюция, основные концепции 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 микро-, 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 (*Б1.Б.07)* ОПОП бакалавриата.

Курс включает следующие разделы: классическая механика (кинематика, динамика материальной точки, динамика твердого тела, механические свойства твердых тел, законы сохранения в механике, гидро- и аэродинамика); релятивистская физика (основы специальной теории относительности); феноменологическая термодинамика (основные законы термодинамики, явления переноса, реальные газы, жидкости, кристаллы); статистическая физика (основные представления молекулярно- кинетической теории, статистические распределения); электростатическое поле (электростатика вакуума, электрическое поле в проводниках, диэлектрики в электростатическом поле); электрический ток (постоянный электрический ток, электронные и ионные явления в газах и жидкостях, тепловое действие тока); магнитостатика (магнитное поле в вакууме, магнетики в магнитном поле); электромагнитная индукция (физика электромагнитной индукции, уравнения Максвелла); физика колебаний и волн (основные законы колебательной динамики); электромагнитные волны (основные свойства электромагнитных волн, излучение диполя); оптика (распространение света в вакууме и изотропных 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 физической 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 гипотезы и устанавливать границы их применения; использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих 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 сегодняшнем этапе ее развития, включая магистральные пути развития генетической, клеточной, метаболической и белковой инженерии, а также прикладными аспектами использования данных методов в различных сферах жизнедеятельности человека.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.** Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б1.Б.08*) ОПОП бакалавриата.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Бакалавры должны знать: предмет биотехнологии, иметь представления о биообъектах и методах 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, связанных с выделением и очисткой целевого продукта. Уметь выбрать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства; использовать основное лабораторное и/или промышленное биотехнологическое оборудование, с современными контрольно измерительными и аналитическими приборами; составить принципиальную схему биотехнологического производства. Владеть методами проведения стандартных испытаний по определению показателей физико-химических свойств, штамма-продуцента и продукции; методами осуществления технического контроля по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего биотехнологического производства; методами моделирования и масштабирования биотехнологического процесса; методами контроля микробиологического производства; начальными навыками практических исследований в области биотехнологии

# 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.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 216 часов, 6 зачетных единиц.

**Вид промежуточной аттестации**: экзамен.

# ФИЛОСОФИЯ

**Цель и задачи дисциплины**. Курс философии является составной частью гуманитарной подготовки бакалавра. Его цель – сформировать у студента целостные представления о рождении 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 жизни, 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 аппаратом философии в качестве инструмента научного познания.
* Способствовать развитию у студентов культуры мышления, умения анализировать проблемы мировоззренческого, методологического, идеологического характера.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б1.Б.09)* 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 связанные 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 отношение 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 обучающихся базовых знаний о праве, выработка позитивного отношения к нему, осознания необходимости соблюдения правовых норм.

**Задачи дисциплины**: повышение общего уровня правосознания и правовой культуры будущих молодых специалистов, использование ими теоретических знаний о государстве и праве, толкование норм различных отраслей права.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б1.Б.10)* ОПОП бакалавриата.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать основные нормативно-правовые документы; уметь ориентироваться в системе законодательства и нормативных актах, регламентирующих сферу профессиональной деятельности; использовать правовые нормы в профессиональной 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 компетенция: ОК- 4.

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

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И ХИМИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ**

**АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**

**Цель и задачи дисциплины**

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

Задачи:

- освоить основные понятия дисциплины и основы идентификации органических 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;

- обучить обучающихся навыкам работы со специальной литературой, посудой, оборудованием, используемым в лаборатории органического синтеза; умением выполнять синтез.

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

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б1.Б.11)* ОПОП бакалавриата.

# Требования к результатам освоения дисциплины. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется общекультурная компетенция: ОПК- 2.

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

**Форма контроля**: зачет.

# ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА И ОБРАБОТКА ДАННЫХ

**Цели освоения дисциплины** - обучение обучающихся 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 осуществления НИОКР; сформировать представления об организационных структурах научно- технической и инновационной деятельности; осветить вопросы определения и охраны интеллектуальной собственности; показать основные направления научно-технической и инновационной деятельности Российской Федерации и за рубежом.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б1.Б.12)* ОПОП бакалавриата.

# Требования к результатам освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется профессиональная компетенция: ОК – 1; ПК-8.

В результате изучения дисциплины обучающийся 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, должностных обязанностях научных работников, организации проектирования и изысканий, задачах и этапах подготовки НИОКР, исходных данных в составе НИОКР; подрядные торги и заключение 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** - 144 часа, 4 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

**Цели освоения дисциплины.** Цель преподавания дисциплины состоит в формировании у обучающихся знаний и умений в решении профессиональных задач по организации и эффективному осуществлению контроля в вопросах построения технологических процессов и кинетике 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 связывать воедино общенаучную (химическую и физико-математическую), общеинженерную и профилирующую подготовку биотехнологов. В курсе процессов и аппаратов даются понимание глубокой физической общности процессов биотехнологии, основы гидромеханики, тепло- и массопередачи, теория и практика базовых процессов, с акцентом на основные закономерности и общие принципы анализа, моделирования, расчета и оптимизации этих процессов, их энергообеспечение и аппаратурное оформление. Все это необходимо при подготовке биотехнологов широкого профиля для научно-исследовательской, проектной и практической работы на предприятиях.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б1.Б.13)* ОПОП бакалавриата.

Дисциплина адресована обучающимся второго и третьего курса бакалавриата по биотехнологии. Курс направлен на формирование способности использовать основные процессы биотехнологии в профессиональной деятельности, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов, планировать и проводить биотехнологические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, использовать 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 биотехнологии», «Основы проектирования предприятий биотехнологической промышленности» в профессиональном цикле ОПОП бакалавриата. Программа дисциплины построена блочно- модульно. В ней выделены следующие разделы: основные закономерности процессов и общие 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 биореакторах и на стадиях переработки, связанных с выделением и очисткой целевого продукта; базовые 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 анализировать 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, клеточных культур и др.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 324 часов, 9 зачетных единиц.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В БИОТЕХНОЛОГИИ

**Цель дисциплины**: является изучение современных физико-химических методов исследования, 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 (*Б1.Б.14)* ОПОП бакалавриата.

**Содержание дисциплины:** Методы выделения и очистки клеточных макромолекул для получения целевого биотехнологического продукта. Изучение распределения молекулярных масс биопластиков методом гель-фильтрации. Исследование состава жирных кислот и биопластика, 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 компетенция: 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 является изучение основных закономерностей и развитие теории рационального взаимодействия в системе «человек — общество — природа», рассматривая человеческое общество как неотъемлемую часть биосферы.

Задачи современной экологии состоят в систематизации огромного массива всего теоретического 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 положения «экономики природы»: классическую ландшафтную, прикладную и глобальную экологии и экологию человека. История развития фундаментальных знаний о функционировании живой природы и экосистем в целом, их биотических и абиотических компонентов. Единство и закономерности взаимоотношений природы и общества. Многообразие взаимоотношений природы, общества и техносферы. Основные свойства, законы и принципы функционирования экологических систем, новейшие научные данные о пределах устойчивости биосферы и глобальных экологических изменениях. Пространственные и временные особенности развития взаимоотношений в системе «общество – окружающая среда» на глобальном, региональном и локальном уровнях. Роль и последствия антропогенного воздействия на живую природу и окружающую среду. Прикладные аспекты экологии, экологическая безопасность, экологический риск и устойчивое развитие. Экологическая доктрина России: приоритеты экологической политики; экологическое воспитание и образование как основа устойчивого развития страны.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б1.Б.15)* ОПОП бакалавриата.

# Требования к результатам освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется профессиональная 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 достижений в области биотехнологий. Приобретение знаний о методиках совершенствования биообъектов, о способах культивирования и получения продуцентов с новыми заданными свойствами применении этих объектов в производстве. сырье и оборудовании, применяемых методах, режимах и контроле, отходах производства.

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

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б1.Б.16)* ОПОП бакалавриата.

Курс основывается на знаниях химии, общей биологии, дисциплин ОПОП бакалавриата: введение в специальность, органической и аналитической 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, производства 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 обучающийся должен знать основные направления и перспективы развития технологий на основе живых клеток и тканей, 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, биохимический и микробиологический анализ по ходу процесса. пользоваться специальной литературой, электронными и интернет ресурсами. работать с культурами микроорганизмов, осуществлять комплексный подход к использованию сырья и утилизации отходов производства; владеть общими принципами разработки биотехнологических процессов, оценки их эффективности; приемами контроля состояния и активации продуцента, получения инокулята и культивирования, методиками составления питательных сред, учёта биомассы.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 324 часа, 9 зачетных единиц.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# СТАНДАРТЫ И СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

**Цель дисциплины:** овладение теоретическими знаниями и практическими навыками в области основ экономики и управления биотехнологическом производством.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б1.Б.17)* ОПОП бакалавриата.

# Требования к результатам освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется профессиональные 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, основные 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

**Цель и задачи дисциплины.** Целью курса является ознакомление обучающихся с основными понятиями информатики, вычислительной техники и использование основных информационных методов. Курс должен заложить фундамент общей программистской культуры, умение использовать различные современные информационные технологии и персональные ЭВМ. Практические занятия должны способствовать усвоению основных понятий и прививать навыки работы с персональными компьютерами при решении профессиональных задач.

# Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б1.Б.18)* ОПОП бакалавриата.

# Требования к результатам освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется профессиональные компетенции: ОПК-1; ОПК-5.

# В результате освоения дисциплины студент должен знать онятие информации, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; 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 информационные технологии; основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну; методы защиты информации; компьютерный практикум.

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

**Вид промежуточной аттестации:** зачет.

# ЭКОНОМИКА

**Цель и задачи дисциплины.** Цель дисциплины**:** сформировать у обучающихся основы экономического 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 (*Б1.Б.19)* ОПОП бакалавриата.

**Содержание дисциплины:** Предмет экономической науки, ее разделы. Экономические системы. Экономические институты. Макроэкономика. Спрос. Индивидуальный и рыночный спрос. Предложение. Рыночный механизм. Бухгалтерские и экономические затраты и прибыль. Антимонопольное регулирование. Рынок труда. Человеческий капитал. Доходы. Неравенство и перераспределение доходов. Функции и виды денег. Инфляция и ее причины. ВВП и ВНП. ЧНП. Макроэкономическое равновесие. Виды и уровень безработицы. Экономический рост. Модели роста. Экономические циклы. Банковская система. Международная экономика. Основы прикладной экономики. Основы маркетинга. Финансовые институты. Переходная экономика. Характеристика и структура российского хозяйства. Методологические основы менеджмента. Природа и состав функций менеджмента. Организационные отношения 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 системе менеджмента.

# Требования к результатам освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется общекультурная компетенция: ОК- 3.

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

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПОИСКА И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

# Цель и задачи дисциплины. Целью курса является ознакомление студентов с основными понятиями информатики, вычислительной техники и использование основных информационных методов. Курс должен заложить фундамент общей программистской культуры, умение использовать различные современные информационные технологии и персональные ЭВМ. Практические занятия должны способствовать усвоению основных понятий и прививать навыки работы с персональными компьютерами при решении профессиональных задач.

# Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б1.Б.20)* ОПОП бакалавриата.

# Требования к результатам освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компетенции: ОПК-4.

# В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать понятие инфор- мации, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; 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 технологии программирования; локальные и глобальные сети ЭВМ; современные информационные технологии; основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну; методы защиты информации; компьютерный практикум.

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

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

# Цель и задачи дисциплины. *Цель дисциплины* сформировать понимание важности сохранения здоровья человека и безопасности его в среде обитания; научить технике безопасности и производственной санитарии 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.21)* 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 обучающийся должен знать основные формы труда и их физиологические особенности, а также естественные системы человека, обеспечивающие защиту от воздействия вредных и опасных факторов; методы и средства снижения влияния опасных факторов на человека, которые возникают при работе электроустановок; установок работающих под давлением или установок с движущимися 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, гидросферу и литосферу; классификацию чрезвычайных ситуаций и возможные их последствия; правовые и нормативно-технические основы; уметь проводить измерения параметров опасных и вредных факторов, используя современные приборы (люксметры, шумомеры, вибрографы, психрометры, термометры, анемометры; приборы для измерения содержания вредных примесей, плотности тепловых потоков, дозы и мощности, дозы ионизирующих излучений, напряженности магнитного поля; рассчитывать параметры опасных и вредных факторов, а также технических решений по снижению опасности); владеть методами оценки степени опасности при сравнении экспериментальных и расчетных данных с нормативными значениями; принципами разработки рекомендаций по достижению безопасности производственной деятельности, нормализации экологической обстановки, 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 практическая подготовка обучающихся по общей и неорганической химии с учетом современных тенденций развития химической науки, что обеспечивает решение выпускником задач будущей профессиональной деятельности.

**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: ОПК -2.

# Задачами общей и неорганической химии является изучениесовременных представлений о строении вещества, о зависимости строения и свойств веществ от положения составляющих их элементов в Периодической системе и характера химической связи применительно к задачам химической технологии; природы химических реакций, используемых в производстве химических веществ и материалов, кинетического и термодинамического подходов к описанию химических процессов с целью оптимизации условий их практической реализации; важнейших свойств неорганических соединений и закономерностей их изменения в зависимости от положения составляющих их элементов в Периодической системе. В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать основные понятия и законы химии, терминологию и номенклатуру важнейших химиче- ских соединений; современные представления о строении атомов, молекул и веществ в различных агрегатных 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 лаборатории; уметь работать с химическими реактивами, растворителями, лабораторным химическим оборудованием; производить расчеты, связанные с приготовлением растворов заданной концентрации, определением термодинамических и кинетических характеристик химических процессов, определением стехиометрии химических реакций; определением условий образования осадков трудно растворимых веществ и др.; использовать принцип периодичности и Периодическую систему для предсказания свойства простых и сложных химических соединений и закономерностей в их изменении; проводить простой учебно-исследовательский эксперимент на основе владения основными 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 неорганических соединений.

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

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**КУЛЬТУРА РЕЧИ И ДЕЛОВОЕ ОБЩЕНИЕ**

**Цель дисциплины**. Целями освоения дисциплины являются формирование современной языковой личности, имеющей высокий рейтинг в системе современных 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 мышления.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б.23)* ОПОП бакалавриата.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины 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); информацию o стилистических ресурсах языка, принципах речевой организации стилей, стилистической обусловленности использования языковых средств; особенностях научного стиля, правила построения научных текстов и их языкового оформления; особенностях 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 коммуникативной 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, доверенностями, объяснительными записками и др.); составлять речи, произносить их, анализировать публичные выступления; пользоваться словарями; владетькоммуникативными 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 аннотации, писать конспекты и рефераты; составлять объяснительные и докладные записки, приказы, распоряжения, решения собраний, инструкции, деловые письма, править (редактировать) 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. Целью изучения данной дисциплины является выработка у обучающихся системы знаний и четкого представления о том, что является предметом и задачами профессиональной этики, выделяющих ее в самостоятельную дисциплину; каковы традиционные 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 биотехнологического труда. Эта общая цель конкретизируется путем решения в процессе обучения частных задач.

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

# Требования к результатам освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компетенции: ОК-6.

# В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать основные положения о понятии, сущности и функциях морали; основные нравственные принципы профессиональной деятельности биотехнолога; основные категории, применяемые при изучении данной дисциплины; нравственные аспекты деятельности профессиональной 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 коллективе; повышать свою квалификацию и мастерство, приобретать новые знания в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук; владеть техникой общения и взаимодействия, различными способами организации коммуникативной деятельности в профессиональной сфере; правилами этикетного поведения; основные положения и методы социальных, гуманитарных, и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, быть способным и готовым принимать движущие 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 биотехнологии для отраслей сельского хозяйства.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б.25)* ОПОП бакалавриата.

**Требования к результатам освоения курса.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2; ПК-9.

В результате изучения дисциплины бакалавр должен знать теорию и практику применения способов микроклонального размножения, оздоровления 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, проводить 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** - 180 часов, 5 зачетных единиц.

**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 входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б.26)* ОПОП бакалавриата.

**Требования к результатам освоения курса.** В результате освоения дисциплины формируются 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 взаимоотношений микроорганизмов с живыми объектами; принципы культивирования микроорганизмов; уметь приготовить питательные среды, провести бракераж, работать в ламинарном боксе, проводить контроль внешних условий выращивания чистых культур; готовить и микроскопировать препараты бактерий и микроскопических грибов; проводить качественный и количественный 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** - 72 часа, 2 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ**

**Цель и задачи дисциплины.** Целью программы является приобретение обучающимися базовых знаний о функционировании биологических молекул и их сложных комплексов в живых организмах, участии в химических и биологических процессах, в построении клеточного вещества, 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 преподавания и работы в учреждениях высшей школы, академических и отраслевых научно- исследовательских институтах биологического и медицинского профиля.

Задачами являются:

- Обеспечение теоретической и практической подготовки специалистов на основе общих и специальных дисциплин. Изучение содержательных основ предмета исследований, понятийного аппарата и методологической базы биохимии и молекулярной биологии.

- Подготовка обучающихся в области биохимии, владеющих современными биохимическими, молекулярно-биотехнологическими методами, такими как генная и белковая инженерия, методы ДНК-диагностики, молекулярная филогения, гибридомные технологии, компьютерной обработки данных анализа протеомов и геномов, компьютерный анализ биомолекул.

- Формирование у обучающихся целостного представления о современном состоянии и перспективах развития биохимии и генной инженерии как направления научной и практической деятельности человека, имеющей в своей основе использование генетически модифицированных прокариотических или эукариотических организмов для решения фундаментальных и прикладных задач промышленного производства биологически активных соединений, фармакологии, здравоохранения, экологии и т.д.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б.27)* ОПОП бакалавриата.

# Требования к результатам освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется обще- профессиональная компетенция: ОПК- 2.

В результате изучения учебного материала обучающийся должен иметь представление о возможных альтернативных подходах к рассмотрению курса «Биохимия», об основных сферах применения полученных знаний, о современном состоянии научных знаний, необходимых для освоения курса, перспективах и направлении их развития.

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

**Вид промежуточной аттестации:** зачет.

**ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ**

**Цель и задачи дисциплины.** Целью изучения дисциплины является формирования у обучающихся знаний и умений выбора параметров для автоматического контроля и регулирования, выбора методов их измерения и регулирования, современных приборов и средств автоматизации. Задачи дисциплины -изучение принципов построения и проектирования автоматизированных 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.28)* ОПОП бакалавриата.

# Требования к результатам освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компетенции: ОК-3; ПК-5.

# В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать методы и средства измерения и управления технологическими процессами; уметь освоить методы работы на основном лабораторном и промышленном биотехнологическом 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:** зачет.

# АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

**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 загрязнителей, 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 применении 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 аналитической химии (кислотно-основные реакции, реакции комплексообразования, окислительно- восстановительные реакции); сформировать представление о метрологических основах химического 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, титриметрическими, кинетическими, электрохимическими, спектроскопическими и оптическими; познакомить студентов с основными объектами анализа.

**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 формируются компетенции: ОПК-2.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать логическую связь между химико-аналитическими свойствами ионов и положением элементов 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 объектов; уметь на основе теоретических знаний оценить возможности методов, обоснованно выбрать соответствующий 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** - 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** зачет.

# НАНОТЕХНОЛОГИЯ, МЕТАБОЛИКА, ПРОТЕОМИКА, БИОИНФОРМАТИКА

**Цель дисциплины**: 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.30)* ОПОП бакалавриата.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется компетенции: ОПК-5; ПК-11.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен 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 области разработки, изготовления и тестирования изделий из объемных наноматериалов на основе нанопорошков, а также других видов наноматериалов; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по изучаемой дисциплине. Представлять итоги самостоятельной работы в виде отчетов, докладов на семинарах, с использованием компьютерных презентаций; владеть методами подготовки данных для составления обзоров, отчетов и докладов о научно-исследовательской работе; методами организации Интернет-ресурсов для сбора междисциплинарных знаний в области современной науки о наноматериалах, квалифицированного обобщения научных данных.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 180 часов, 5 зачетных единиц.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# ПОВЕРХНОСТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ И ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ

**Цель и задачи дисциплины.** Целью изучения дисциплины является ознакомление с основами термодинамики поверхностных явлений, способами получения и важнейшими свойствами дисперсных систем, овладение навыками определения характеристик дисперсных систем и применения теоретических 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 вещества, 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 технологических процессов, планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

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

# Требования к результатам освоения дисциплины. Формирующиеся компетенции ОПК-2, ОПК-3.

# В результате изучения дисциплины обучающийся 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 веществ, рассчитывать константы уравнения полимолекулярной адсорбции БЭТ порог коагуляции, использовать знания о природе поверхностных явлений и дисперсных систем; владеть методами расчета константы уравнения Лэнгмюра, методом определения поверхностного натяжения.

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

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# ПРИКЛАДНАЯ ГЕНЕТИЧЕСКАЯ И БЕЛКОВАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

**Цель дисциплины**: является обеспечение будущим биотехнологам знание основных 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.32)* ОПОП бакалавриата.

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

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

**Общая трудоемкость дисциплины** - 252 часа, 7 зачетных единиц.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

**ОСНОВЫ БИОХИМИИ**

**Цель и задачи дисциплины**. Целью программы является приобретение обучающимися базовых знаний о функционировании биологических молекул и их сложных комплексов в живых организмах, участии в химических и биологических процессах, в построении клеточного вещества, 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 преподавания и работы в учреждениях высшей школы, академических и отраслевых научно- исследовательских институтах биологического и медицинского профиля.

Задачами являются: Обеспечение теоретической и практической подготовки специалистов на основе общих и специальных дисциплин. Изучение содержательных основ предмета исследований, понятийного аппарата и методологической базы биохимии и молекулярной биологии. Подготовка студентов в области биохимии, владеющих современными биохимическими, молекулярно-биотехнологическими методами, такими как генная и белковая инженерия, методы ДНК-диагностики, молекулярная филогения, гибридомные технологии, компьютерной обработки данных анализа протеомов и геномов, компьютерный анализ биомолекул.

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

# Требования к результатам освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется обще- профессиональная компетенция: ОПК- 2.

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

**Вид промежуточной аттестации:** зачет.

**ЭЛЕКТИВНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ: ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА**

**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 укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б.ДВ.01.01)* ОПОП бакалавриата.

«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 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 укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б.ДВ.01.02)* ОПОП бакалавриата.

«Физическая культура и спорт: баскетбол» 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: 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 укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б.ДВ.01.03)* ОПОП бакалавриата.

Дисциплина «Физическая культура и спорт: волейбол» представлена как учебная дисциплина и важнейший компонент целостного развития личности. Являясь компонентом общей культуры, 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: 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 укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в базовую часть блока 1 (*Б.1.Б.ДВ.01.04)* ОПОП бакалавриата.

«Физическая культура и спорт: адаптивная 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.

# 

# Вариативная часть

# СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

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

**Задачами дисциплины** являются: усвоение принципа организации и реализации генетической информации в клетке, основ генной инженерии, рассмотрение технологии создания трансгенных животных 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 сельскохозяйственной продукции.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 (*Б1.В.01)* ОПОП бакалавриата.

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

# Требования к результатам освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется профессиональная ком- петенция: ПК- 1,ПК-8, ПК-10.

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

# Вид промежуточной аттестации: экзамен.

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРИБОРЫ И НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИИ**

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

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 (*Б1.В.02)* ОПОП бакалавриата.

# Требования к результатам освоения дисциплины

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

При изучении дисциплины обеспечивается фундаментальная подготовка обучающихся в области устройства и работы современного оборудования биотехнологических производств; соблюдается связь с дисциплинами «Процессы и аппараты химической технологии», «Процессы и аппараты биотехнологии» и «Основы биотехнологии». Изучаются устройство, работа и методы расчета типовых аппаратов и оборудования, применяемых в промышленной биотехнологии. 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 механических процессов в сочетании с биологическими процессами роста, метаболизма и отмирания микроорганизмов.

В результате изучения обучающийся должен знать кинетические закономерности роста популяции микроорганизмов в условиях периодического 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 клеток. Уметь использовать основные уравнения, описывающие рост популяции микроорганизмов в условиях периодического и непрерывного культивирования; определять тепловой эффект реакций микробиологического синтеза, рассчитывать коэффициент теплопередачи, выбирать тип теплообменного устройства культиватора; выбирать оборудование для очистки воздуха и питательной среды от посторонней микрофлоры; проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ; 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 редактирование 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 пострадавшим.

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

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# БИОТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ

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

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 (*Б1.В.03)* ОПОП бакалавриата.

Дисциплина адресована обучающимся бакалавриата по биотехнологии. Изучению дисциплины предшествуют: химия биологически активных веществ, экология, основы биохимии и молекулярной биологии. Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению дисциплин «Экономика», в гуманитарном, социальном и экономическом цикле ОПОП бакалавриата и «Безопасность жизнедеятельности», «Основы биотехнологии» в профессиональном цикле. Программа дисциплины построена блочно-модульно.

# Требования к результатам освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компетенции: ПК-2; ПК-9, ПК-11.

# 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 - 180 часов, 5 зачетных единиц.

# Вид промежуточной аттестации: экзамен.

# ПРОМЫШЛЕННАЯ И ЛАБОРАТОРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

**Цель и задачи дисциплины**. Цели освоения дисциплины состоят в формировании у обучающихся 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 деятельности.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 (*Б1.В.04)* ОПОП бакалавриата.

Дисциплина адресована обучающимся бакалавриата по биотехнологии. Изучению дисциплины предшествуют: химия биологически активных веществ, экология, основы биохимии и молекулярной биологии. Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению дисциплин «Экономика», в гуманитарном, социальном и экономическом цикле ОПОП бакалавриата и «Безопасность жизнедеятельности», «Основы биотехнологии» в профессиональном цикле. Программа дисциплины построена блочно-модульно. В ней выделены следующие разделы: Продовольственная безопасность: сущность и уровни. Структурный анализ. Контаминация тяжелыми металлами. Загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов ксенобиотиками химического и биологического происхождения. Пищевые добавки, их безопасность.

# Требования к результатам освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компетенции: ПК-4; ПК-9; ПК-11.

# При изучении дисциплины формируются понятия об основных путях загрязнения продовольственного сырья и продуктов питания ксенобиотиками, классификации 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, видах 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 измерений с использованием пакетов прикладных программ; использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, 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 технического контроля по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего биотехнологического производства.

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

**Вид промежуточной аттестации**: зачет.

# БИОТЕХНОЛОГИЯ БИОПОЛИМЕРОВ

**Цель дисциплины:** овладение теоретическими знаниями и практическими навыками в области биотехнологии биополимеров.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 (*Б1.В.05)* ОПОП бакалавриата.

**Требования к результатам** освоения курса: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1, ПК-8, ПК-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 зачетных единиц.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# ТЕХНОЛОГИЯ БЕЛКА И БАВ

**Цель и задачи дисциплины**. Цель преподавания дисциплины – ознакомление обучающихся с современным состоянием промышленности и существующих прикладных разработок в области 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 назначения, препаратов для защиты растений от вредителей, биоудобрений.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 (*Б1.В.06)* ОПОП бакалавриата.

# Требования к результатам освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется компетенция: ПК-1, ПК-8, ПК-9.

# По окончании изучения курса и успешной сдачи экзамена обучающиеся приобре- тают профессиональное представление об организации современного производства белка и БАВ с утилизацией жидких и твердых отходов, газо-воздушных выбросов, в нем образующихся. Обучающимся 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 существующих и разработки технологических схем возможных будущих производств, методиках их технико-экономической оценки, специфики нормативно-технической документации, необходимой при проектировании технологических схем получения белка и БАВ.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 288 часов, 8 зачетных единиц.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

**Цель дисциплины:** формирование у обучаемых, на базе усвоенной системы знаний и практических 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 входит в вариативную часть блока 1 (*Б1.В.07)* ОПОП бакалавриата.

**Требования к результатам** освоения курса: в результате освоения дисциплины формируются 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 литературой 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 технологических процессах производства продуктов питания; самостоятельно выбирать технические средства, рациональную схему производства заданного продукта; оценивать технологическую эффективность производства и вносить предложения по их усовершенствованию; владеть основными понятиями пищевой биотехнологии, генетической и клеточной инженерии, инженерной энзимологии, необходимыми для осмысления биотехнологического производства; методами экологического обеспечения производства и защиты окружающей среды; оценивать перспективность процесса (технологии) с позиции экологической безопасности и эффективности.

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

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# ТЕХНОЛОГИЯ АНТИБИОТИКОВ

**Цель дисциплины**: является рассмотрение технологии получения антибиотических препаратов и достижений в oбласти фундаментальных исследований, на которых базируется их производство. Задачами дисциплины являются получение представления о биологических объектах и регулярных биологических структурах антибиотических соединений; усвоение передовых знаний об организации производства получения антибиотиков; изучение основных приемов целенаправленной модификации продуцентов антибиотических соединений.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 (*Б1.В.08)* ОПОП бакалавриата.

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

# Требования к результатам освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется профессиональная ком- петенция: ПК- 1, ПК-8, ПК-9.

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

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

Цели освоения дисциплины: получение обучающимися 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, эксплуатации 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**. Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 (*Б1.В.09)* ОПОП бакалавриата.

Дисциплина адресована обучающимся второго курса бакалавриата по биотехнологии. Изучению дисциплины предшествуют: математика, физика, основы маркетинга. Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению дисциплин «Экономика» в структуре ОПОП бакалавриата и «Основы проектирования предприятий биотехнологической промышленности», «Системы управления и организация биотехнологического производства» в профессиональном цикле. Программа дисциплины построена блочно-модульно. В ней выделены следующие разделы: метрология, стандартизация и сертификация.

# Требования к результатам освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется компетенция: ПК- 9, ПК-11.

# При изучении дисциплины формируются понятия о законодательной, теоретической и практической метрологии; об отечественной и международной стандартизации; о правилах выполнения сертификационных испытаний. Это достигается посредством изучения законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством. По окончанию изучения дисциплины обучающийся должен уметь проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ; использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, 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 технического контроля по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего биотехнологического производства.

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

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

# ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ

**Цель и задачи 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, формирующих 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 обучающихся системы знаний и четкого представления о том, что является предметом 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 (*Б1.В.10)* 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, экологической 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** - 216 часов, 6 зачетных единиц.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

**Цель и задачи дисциплины.** Курс имеет своей целью ознакомление обучающихся 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 конкретных биотехнологических или экобиотехнологических вопросов, встающих перед специалистом биотехнологом.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 (*Б1.В.11)* ОПОП бакалавриата.

# Требования к результатам освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется профессиональные компетенции: ПК-7; ПК-8; ПК-12; ПК-13; ПК-14.

По окончании изучения курса обучающиеся 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 заданной производительности, приобретают навыки оценки эффективности используемого оборудования, что позволит им успешно выполнить курсовой проект по специальности.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 252 часов, 7 зачетных единиц.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

**КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

**Цель дисциплины:** овладение теоретическими знаниями и практическими навыками в сертификации продуктов.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 (*Б1.В.12)* ОПОП бакалавриата.

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

В результате изучения дисциплины бакалавр должен знать сущность и содержание сертификации. Правовые основы сертификации в РФ. Организационно-методические принципы сертификации в РФ. Российские системы сертификации. Сертификация 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 качества продукции. Функции, выполняемые органом по добровольной сертификации и испытательной лаборатории. Качества продукции. Основные термины и определения, относящиеся к качеству.

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

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

**ОСНОВЫ БИОКОНВЕРСИИ**

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

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 (*Б1.В.13)* ОПОП бакалавриата.

**Требования к результатам** освоения курса: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1; ПК-3; ПК-8; ПК-10.

В результате изучения дисциплины бакалавр должен знать основные теоретические знания и практические навыки оценки потенциальных возможностей недорого, биологически ценного сырья для использования в системе в адресной, глубокой 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 испытания по определению физико-химических показателей свойств сырья. Владеть навыками разработки инновационных технологий новых видов продуктов питания из рас- тительного сырья.

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

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

# АКВАБИОТЕХНОЛОГИЯ

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

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 (*Б1.В.14)* ОПОП бакалавриата.

**Требования к результатам** освоения курса: в результате освоения дисциплины формируются 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 производстве пищевых продуктов для здорового питания. Уметь выявлять наиболее ценные составляющие гидробионтов – рыб, беспозвоночных, сохранять их биологически 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 гидробионтов, 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** - 72 часа, 2 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

# Дисциплины по выбору

**БИОСЕНСОРЫ И БИОЛОГИЧЕСКИ МЕТОДЫ АНАЛИЗА**

# Цель и задачи дисциплины. Цель данного курса – является изучение принципов построения, работы и применения биосенсоров и измерительных преобразователей для приобретения навыков их расчета и конструирования.

Задачи изучения дисциплины:

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

-овладеть аналитическими приемами представления измерительной процедуры и метрологических характеристик.

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

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в дисциплины (модули) по выбору блока 1 (*Б1.В.ДВ.01.01)* ОПОП бакалавриата.

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать основные принципы работы биосенсоров и микроаналитических систем на предприятиях и в медицине. Как специалисты-биотехнологи они получают представление о путях модернизации существующих и разработки новых систем биосенсоров и о принципах измерения при помощи биосенсоров. Уметь самостоятельно пользоваться полученными знаниями для создания различных типов сенсоров; использовать встроенные микросхемы для введения поправки на изменение температуры, влажности, учитывать влияние других компонентов среды, проводить градуировку 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 аналитической химии; способами анализа сложных смесей при использовании сенсорных анализаторов.

**Общая трудоемкость дисциплины** – 180 часов, 5 зачетных единиц.

# Вид промежуточной аттестации: экзамен.

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

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

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в дисциплины (модули) по выбору блока 1 (*Б1.В.ДВ.0.02)* ОПОП бакалавриата.

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

Содержание дисциплины: биологическая характеристика живого организма, особенности живой материи, основные различия между прокариотами и эукариотами; общие закономерности 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 взаимоотношений между организмами, обмен веществ и энергии, основы физиологии животных. В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать мировые достижения в области современной биотехнологии; методы расчета основных 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; технологиями модернизации биотехнологических процессов на основе внедрения современных информационных технологий.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 180 часов, 5 зачетных единиц.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# МЕТОДЫ МОЛЕКУЛЯРНО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**Цели освоения дисциплины**. Целью изучения дисциплины является подготовка бакалавров, способных 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 продуктов и организмов, базирующихся на достижениях молекулярной биологии, молекулярной генетики и молекулярной биотехнологии, а также методами физико-химических исследований, используемых в биологии и клинической диагностики.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в дисциплины (модули) по выбору 2 (*Б1.В.ДВ.02.01)* ОПОП бакалавриата.

**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; задачи, 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 работы с приборами, лабораторной посудой, реактивами

**Общая трудоемкость дисциплины** – 180 часов, 5 зачетных единиц.

# Вид промежуточной аттестации: экзамен.

**НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРИОРИТЕТЫ В БИОТЕХНОЛОГИИ**

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

**Задачи** преподавания дисциплины состоят в формировании теоретических знаний и практических 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, пищевой, экологической, промышленной биотехнологии и других направлений с целью обеспечения населения отечественной биотехнологической продукцией;

* создании действенной информационной и организационной базы для развития биотехнологии.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в дисциплины (модули) по выбору 2 (*Б1.В.ДВ.02.02)* ОПОП бакалавриата.

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

**Общая трудоемкость дисциплины** – 180 часов, 5 зачетных единиц.

# Вид промежуточной аттестации: экзамен.

# БИОГЕОТЕХНОЛОГИЯ

**Цели освоения дисциплины**. Цели освоения дисциплины «Биогеотехнология»: ознакомление с основами биогеотехнологии; формирование базовых знаний о основных методах использования микроорганизмов в добывающей промышленности и методах их культивирования.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в дисциплины (модули) по выбору 3 (*Б1.В.ДВ.03.01)* ОПОП бакалавриата.

В структуре дисциплины выделены следующие разделы: предмет и структура знаний биогетехнологии, биогеотехнология обессеривания углей, биогеотехнология выщелачивания металлой, биогеотехноллогия и снижение концентрации метана в угольных шахтах, биотехнологические способы повышение нефтеотдачи.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих компетенций: ПК-1, ПК-3, ПК-8, ПК-10.

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**. Основная цель читаемого курса – приобретение знаний при проведении научных исследований, решении задач прикладного применения методов и технологий, выполнении инженерно-технологических расчетов, проектировании технологических схем в рассматриваемой области. обеспечивает будущих инженеров-биотехнологов знанием фундаментальных вопросов 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 селекции и закономерностей функционирования в природных средах; закономерностей биотрансформации 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 входит в дисциплины (модули) по выбору 3 (*Б1.В.ДВ.03.02)* ОПОП бакалавриата.

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 воздействие на экосистемы; Микробиологическая переработка органических отходов; Вермикомпостирование и вермикультивирование; Биоремедиация почв. Технологические основы по- лучения биопрепаратов на основе микроорганизмов для очистки природных сред.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих компетенций: ПК-1, ПК-3, ПК-8, ПК-10.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать способность и готовность; осознавать социальную значимость своей бедующей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности; понимать роль охраны окружающей среды и рационального природопользования и для развития и сохранения цивилизации; использовать 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 информацию по использованию ресурсов производства.

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

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

# ТЕХНОЛОГИЯ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ

**Цели освоения дисциплины**. Цели освоения дисциплины «технология ферментных препаратов»: ознакомление с основами технологии ферментных препаратов; формирование базовых знаний о основных методах получения и использования ферментов в различных отраслях промышленности.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в дисциплины (модули) по выбору 4 (*Б1.В.ДВ.04.01)* ОПОП бакалавриата.

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 профессиональном цикле. Программа дисциплины построена блочно-модульно. В ней выделены следующие разделы: предмет и структура знаний Наук о земле, метеорология, гидрология, геоморфология.

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

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

**Общая трудоемкость дисциплины** - 216 часов, 6 зачетных единиц.

**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 химической промышленности, объектов окружающей среды, природных и техногенных загрязнителей, биологических объектов.

Задачи дисциплины: создать чѐткое представление о предмете биофизики, современном состоянии и путях развития биофизики, связи еѐ с другими науками и практическом применении 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 аналитической химии (кислотно-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 обучающихся с важнейшими методами анализа: гравиметрическим, титриметрическими, кинетическими, электрохимическими, спектроскопическими и оптическими; познакомить студентов с основными объектами анализа.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в дисциплины (модули) по выбору 4 (*Б1.В.ДВ.04.02)* ОПОП бакалавриата.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих компетенций: ПК-1, ПК-8, ПК-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, определении природных и техногенных загрязнителей, исследовании биологических объектов; уметь на основе теоретических знаний оценить возможности методов, обоснованно выбрать соответствующий 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** - 216 часов, 6 зачетных единиц.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

# БИОМЕТРИЯ

**Цели освоения дисциплины**. Преподавание дисциплины «Биометрия» ставит своей целью ознакомление с основными принципами планирования эксперимента и статистической обработки 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 входит в дисциплины (модули) по выбору 5 (*Б1.В.ДВ.05.01)* ОПОП бакалавриата.

Структура дисциплины: Биометрия как наука. Данные в биологии. Элементы теории планирования исследований. Описательная статистика. Статистическая гипотеза. Основы дисперсионного анализа. Анализ частот. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Статистический 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** - 108 часов, 3 зачетные единицы.

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**ВИРУСОЛОГИЯ И МИКОЛОГИЯ**

**Цель дисциплины**: является формирование у обучающихся 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 основных 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 дисциплины (модули) по выбору 5 (*Б1.В.ДВ.05.02)* ОПОП бакалавриата.

**Содержание дисциплины:** История вирусологии. Природа и происхождение вирусов. Классификация, 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 экологические группы грибов.

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

**Общая трудоемкость дисциплины** - 108 часов, 3 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 лекарственных веществ, особенно высокомолекулярных; новые парадигмы химиотерапии и принципы комбинаторной химии; инновационные пути создания лекарственных веществ на основе использования данных геномики, протеомики и биоинформатики.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в дисциплины (модули) по выбору 6 (*Б1.В.ДВ.06.01)* ОПОП бакалавриата.

**Содержание дисциплины:** методы скрининга продуцентов. Биологическая роль антибиотиков как вторичных метаболитов. Происхождение антибиотиков и эволюция их функций. Возможность скрининга низкомолекулярных биорегуляторов при отборе по антибиотической 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, аминогликозидам, тетрациклинам, макролидам. Роль фенилуксусной кислоты при биосинтезе пенициллина. Фактор А и биосинтез стрептомицина.

# Требования к результатам освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции: ПК- 8, ПК-10.

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

# Вид промежуточной аттестации: зачет.

**АМИНОКИСЛОТЫ И ПЕПТИДЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И МЕДИЦИНЕ**

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

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

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в дисциплины (модули) по выбору 6 (*Б1.В.ДВ.06.02)* ОПОП бакалавриата.

**Содержание дисциплины:** аминокислоты и пептиды в медицине; аминокислоты и пептиды в промышленности. При изучении дисциплины «Аминокислоты и пептиды в промышленности 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 профессиональные компетенции: ПК- 8, ПК-10.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 108 часов, 3 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 молекулярному, а в ряде случаев и достигающем этого предела.

Конечной целью при этом является выяснение того, каким образом и в какой мере характерные проявления жизни, такие, как наследственность, воспроизведение себе подобного, биосинтез 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 образования от клеточного уровня и ниже: субклеточные органеллы, такие, как изолированные клеточные 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 входит в дисциплины (модули) по выбору 7 (*Б1.В.ДВ.07.01)* ОПОП бакалавриата.

Программа дисциплины построена блочно-модульно. В ней выделены следующие разделы: Методология генетической инженерии; Структурная организация белковых молекул; Современные проблемы белковой инженерии; Современные методы выделения, очистки и анализа биологических макромолекул; Современные методы установления и анализа структуры белковых 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 зачетных единиц.

**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 экологической 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 входит в дисциплины (модули) по выбору 7 (*Б1.В.ДВ.07.01)* ОПОП бакалавриата.

**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 зачетных единиц.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

**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 входит в вариативную часть, факультативы (*ФТД.В.01)* ОПОП бакалавриата.

**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 профессиональные компетенции: ПК- 1.

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

**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 питания животных, птиц и рыб для получения не дорогой, биологически полноценной продукции животноводства; научить основам оптимизации энергетической и биологической ценности кормовых продуктов за счет эффективного использования биотехнологических приемов при производстве кормового сырья, его целевой переработке и обогащенного сбалансированными добавками для обеспечения высоких продуктивных, воспроизводительных показателей животных, сохранения их здоровья и получения качественной продукции животноводства

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**. Дисциплина входит в вариативную часть, факультативы (*ФТД.В.02)* ОПОП бакалавриата.

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

«Биотехнология кормовых добавок» происходит усвоение знаний о этапах биотехнологического процесса производства кормовых добавок**.**

# Требования к результатам освоения дисциплины

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

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

**Вид промежуточной аттестации:** зачет.