

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Масалов Владимир Николаевич  
Должность: ректор  
Дата подписания: 15.09.2022 07:40:32  
Уникальный программный ключ:  
f31e6db16690784ab6b50e564da26971fd24641c

## АННОТАЦИИ ПРОГРАММ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН ПО ОПОП 19.03.01 – BIOTEХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриат)

### Обязательная 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 психофизических 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.** Б1.О.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 компетенций: УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3.

**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. Б1.О.02**

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 компетенции: УК-5.1; УК-5.3.

**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. Б1.О.03**

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 компетенции: УК-4.2; УК-4.3.

**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 резуль-

тата, 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. Б1.О.04**

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-1.1.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 108 часов, 3 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. Б1.О.05**

Дисциплина адресована студентам первого и второго курса бакалавриата по биотехнологии. Курс направлен на формирование способности использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания 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-1.6; ОПК-7.1; ОПК-7.2.

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 часов, 2 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен

## **ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ И МИКРОБИОЛОГИЯ**

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

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.** Б1.О.06.

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 формируются компетенции: ОПК-1.7; ОПК-7.1; ОПК-7.2.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 324 часов, 9 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.** Б1.О.07

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 рассеяние света); квантовая оптика (тепловое излучение, квантовая теория взаимодействия излучения 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 компетенция: ОПК-1.2.

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** - 108 часов, 3 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.** Б1.О.08

**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
- В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции ОПК-1.7; ПК-5.1.

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

**Вид промежуточной аттестации:** зачет.

## **ФИЛОСОФИЯ**

**Цель и задачи дисциплины.** Курс философии является составной частью гуманитарной подготовки бакалавра. Его цель – сформировать у студента целостные представления о 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.** Б1.О.09

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 компетенции: УК-1.2; УК-1.3; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3.

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

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

## **ПРАВОВЕДЕНИЕ**

**Целью изучения дисциплины является:** формирование у студентов 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. Б1.О.10**

В результате изучения дисциплины студент 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 профессиональной деятельности.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется компетенции: УК-2.1; УК-2.3; УК-10.1; УК-10.2; УК-10.3.

**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: - освоение основных понятий дисциплины и основ 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;

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

- рассмотреть методы получения и применение биологически активных веществ;

- освоить методы выделения, очистки и идентификации БАВ.

#### **Место дисциплины в структуре ОПОП: Б1.О.11**

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется компетенции: ОПК-1.5; ОПК-7.1; ОПК-7.2.

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

**Форма контроля:** зачет.

## **ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ БИОТЕХНОЛОГИИ**

**Цели освоения дисциплины.** Цель преподавания дисциплины состоит в формировании у студентов знаний и умений в решении профессиональных задач по организации и 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 понятия 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 аппаратное оформление. Все это необходимо при подготовке биотехнологов широкого профиля для научно-исследовательской, проектной и практической работы на предприятиях.

#### **Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата. Б1.О.12**

Дисциплина адресована студентам 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-4.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4; ОПК-7.3.

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 расчет, 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; биотехнологическими процессами исследования свойств используемых микроорганизмов, клеточных культур и др.

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

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

## **ОСНОВЫ BIOTEKHOLOGII**

**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 применения 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. Б1.О.13**

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 компетенции: ОПК-1.7; ОПК-7.1; ОПК-7.3; ПК-4.1; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

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

Критерии, контроль и управление процессами. уметь: проводить входной анализ сырья, био-химический и микробиологический анализ по ходу процесса. пользоваться специальной 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** - 288 часов, 8 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.** Б1.О.14

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компетенции: ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4.

При изучении дисциплины обеспечивается фундаментальная подготовка студента 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.

Программа дисциплины построена блочно-модульно. В ней выделены следующие разделы: периодическое и непрерывное культивирование, теплообмен при микробиологическом синтезе, теплообменные устройства культиваторов, стерилизация сырья и оборудования, современные ферментеры для культивирования клеток микроорганизмов, масштабирование процессов ферментации, реакторы с иммобилизованными ферментами и клетками микроорганизмов.

В результате изучения студент 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.

## **СТАНДАРТЫ И СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ**

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

**2. Место дисциплины** в структуре ОПОП бакалавриата. Б1.О.15

**3. Требования к результатам освоения курса:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3

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 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 Б1.О.16**

### **Требования к результатам освоения дисциплины.**

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компетенции: УК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3. В результате освоения дисциплины студент должен:  
*Знать:* Понятие 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 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:** экзамен.

## ОСНОВЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ

**Цель и задачи дисциплины.** Формирование у обучающихся современного управленческого мышления и способности решать разнообразные проблемы, связанные с профессиональной деятельностью с использованием современных приемов и средств.

### **Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата. Б1.О.17**

**Требования к результатам освоения дисциплины.** В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется компетенции: УК-9.1; УК-9.2

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

**Вид промежуточной аттестации:** зачет.

## БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### **Цель и задачи дисциплины.**

*Цели 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. Б1.О.18**

**Требования к результатам освоения дисциплины.** В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компетенции: УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3.

В результате освоения дисциплины студент 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 студентов 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 Б1.О.19**

**Требования к результатам освоения дисциплины.**

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компетенции: ОПК-1.3; ОПК-7.2.

Задачами общей и неорганической химии является изучение: современных 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 студент должен:

*знать:*

- основные понятия и законы химии, терминологию и номенклатуру важнейших химических 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.** Б1.О.20

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих общекультурных компетенций: УК-4.1; УК-4.3. 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);

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

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

методику подготовки публичного выступления;

*уметь:*

адекватно реализовывать свои коммуникативные намерения;

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

*владеть:*

коммуникативными приемами, принципами эффективного взаимодействия с партнером по общению;

нормами русского языка;

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

профессионально значимыми письменными жанрами и, в частности, уметь составлять 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.

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

Поэтому целью изучения данной дисциплины является выработка у студентов дневного отделения 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 Б1.О.21

#### Требования к результатам освоения дисциплины.

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компетенции: УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3. 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 деятельности.

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; основными положениями и методами 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** - 108 часа, 3 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** зачет.

## ТЕХНОЛОГИЯ МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ РАСТЕНИЙ

**Цели освоения дисциплины:** формирование системного мировоззрения, представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по научным основам и методам био-

технологии для отраслей сельского хозяйства.

**Место дисциплины** в структуре ОПОП бакалавриата: Б1.О.22

**Требования к результатам освоения курса:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.7; ОПК-7.1

В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

В Знать: теорию и практику применения способов микрклонального 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 микрклональному размножению оздоровленного посадочного материала; проводить анализы ИФА по определению вирусных болезней; - проводить отбор и оздоровление растений, готовить питательные смеси, работать в ламинар боксе.

Владеть:

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

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

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

## ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ

**Цель и задачи дисциплины.** Целью изучения дисциплины является формирования у студентов 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.** Б1.О.23

**Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компетенции: УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3. 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:** экзамен.

## 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 её 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 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 студентов с важнейшими методами анализа: гравиметрическим, титриметрическими, кинетическими, электрохимическими, спектроскопическими и оптическими; познакомить студентов с основными объектами анализа.

### **Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата Б1.О.24**

#### **Требования к результатам освоения дисциплины.**

Формирующиеся компетенции ОПК-1.5; ОПК-7.1; ОПК-7.2. 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.

## **ПРОТЕОМИКА И МЕТАБОЛОМИКА**

**Цель дисциплины:** формирование современных представлений об основных принципах и научно-методических подходах анализа протеома живых организмов.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.** Б1.О.25

#### **Требования к результатам освоения дисциплины.**

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

Знать: структуру и основное содержание курса, а также взаимосвязь частей курса между собой; классификации наноматериалов по геометрической размерности; функциональному назначению, по природе составляющих компонентов; основные методы диагностика нанообъектов 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 свойствам, выбирать необходимые методы исследования наноматериалов, исходя из задач конкретного 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 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

## МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА

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

Задачи преподавания дисциплины состоят в познание природы явлений жизнедеятельности путём 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, превращения энергии, подвижность и т. д., обусловлены структурой, свойствами и взаимодействием молекул биологически важных веществ, в первую очередь двух главных классов высокомолекулярных биополимеров — белков и нуклеиновых кислот. Отличительная черта молекулярной биологии — изучение явлений жизни на неживых объектах или таких, которым присущи 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 белков.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.** Б1.О.26

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-1.7; ОПК-7.2; ОПК-7.3.

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

**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 естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания 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** Б1.О.27

**Требования к результатам освоения дисциплины.**

Формирующиеся компетенции ОПК-1.7. 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 зольей 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 инженерам-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.** Б1.О.28

**Содержание дисциплины:** Введение. Природные системы генов, их организация и экспрессия. 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**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компетенции: ОПК-1.7; ПК-5.1.

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

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

## **ОСНОВЫ БИОХИМИИ**

**Цель и задачи дисциплины.** Целью программы является приобретение студентами 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, передаче 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:

1. 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.
2. Подготовка студентов в области биохимии, владеющих современными биохимическими, молекулярно-биотехнологическими методами, такими как геновая и белковая инженерия, методы ДНК-диагностики, молекулярная филогения, гибридные технологии, компьютерной обработки данных анализа протеомов и геномов, компьютерный анализ биомолекул.
3. Формирование у студента целостного представления о современном состоянии и перспективах развития биохимии и геновой 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.** Д Б1.О.29.

В ней выделены следующие разделы: Значение и методы биохимии; Химическое строение клеток прокариот и эукариот, Обмен углеводов, липидов, белков»; Строение и функции нуклеиновых кислот, Поступление и транспорт веществ в клетках; Аэробные и анаэробные процессы; Строение и функции ферментов; Основы иммунологии.

**Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компетенции: ОПК-1.4; ОПК-7.1; ОПК-7.2

В результате изучения учебного материала студент 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** - 72 часов, 2 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** зачет.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

### **Цель и задачи дисциплины**

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

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.** Б1.О.30

**Требования к результатам освоения дисциплины.**

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется профессиональные компетенции: ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-6.1; ОПК-6.3.

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

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

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

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

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

## **ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

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

**Задачи дисциплины:** дать будущим магистрам основы: информационной культуры; информационных технологий; знаний об аппаратных возможностях вычислительной техники и

коммуникационного оборудования; применения программных средств для хранения, обработки и передачи информационных потоков.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.** Б1.О.31.

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

**Требования к результатам освоения дисциплины.**

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компетенции: ОПК-3.1; ОПК-3.2.

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

**Вид промежуточной аттестации:** зачет.

## **МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

**Цели освоения дисциплины** состоят в получении студентами основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг); метрологическому и нормативному обеспечению разработки, производства, испытаний, 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.** Б1.О.32

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

Программа дисциплины построена блочно-модульно. В ней выделены следующие разделы: метрология, стандартизация и сертификация.

**Требования к результатам освоения дисциплины**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компетенции: ОПК-6.2; ПК-7.1; ПК-7.2.

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 окончании 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 часа, 3 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** зачет.

## **ПСИХОЛОГИЯ САМОПОЗНАНИЯ И САМОРАЗВИТИЯ**

**Цели освоения дисциплины** формирование и развитие психолого-педагогической компетентности и культуры обучающихся, сознательного и ответственного отношения к психическому содержанию личности, понимания того, что психологические знания человека – необходимое условие становления специалиста в его будущей профессиональной деятельности.

## **Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата. Б1.О.33**

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компетенции: УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3

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

**Вид промежуточной аттестации:** зачет.

## **Проектная деятельность Б1.О.34**

### **ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ**

#### **Цель и задачи дисциплины.**

Цели освоения дисциплины. Дисциплина «Введение в биотехнологию» преподается на начальных курсах обучения, когда обучающиеся еще не овладели достаточными знаниями по основам специальных дисциплин. Очевидно, что владение основами знаний в области отраслевых 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 студентов 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 Б1.О.34.01**

##### **Требования к результатам освоения дисциплины.**

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются компетенции ОПК-1.7; ОПК-7.3; ПК-5.1.

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** - 144 часов, 4 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

### **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПОИСКА**

#### **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 Б1.О.34.02**

##### **Требования к результатам освоения дисциплины.**

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компетенции: ОПК-2.1; ОПК-2.2; ПК-6.1. В результате освоения дисциплины студент должен: *Знать*: Понятие 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 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** - 72 часа, 2 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** зачет.

## ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА И ОБРАБОТКА ДАННЫХ

**Цели освоения дисциплины** - обучение 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.** Б1.О.34.03

Требования к результатам освоения дисциплины.

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компетенции: ОПК-6.1; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** законы, указы президента РФ, постановления правительства РФ по вопросам научно-технической деятельности, определения и охраны интеллектуальной собственности и работе научно-исследовательских организаций или подразделений крупных компаний в условиях рынка; величины, характеризующие современный технический уровень строительства; виды и методы проведения исследований, систему обеспечения научно-исследовательских организаций и проектов материальными и техническими ресурсами; понятия: о проект-менеджменте, организационных формах и структурах 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 часов, 4 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

## МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В BIOTECHNOLOGII

**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.** Б1.О.34.04

**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 формируются компетенции: ОПК-1.7; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ПК-6.2

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

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

## ***Элективные дисциплины по физической культуре и спорту Б1.О.ДВ.01***

### **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.** Б1.О.ДВ.01.01

«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 компетенций: УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3.

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

**Вид промежуточной аттестации:** зачет.

### **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.** Б1.О.ДВ.01.02

«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 компетенций: УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3.

**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.** Б1.О.ДВ.01.03

Дисциплина относится к обязательной части. «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 всего периода обучения.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся компетенций: УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3.

**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.** Б1.О.ДВ.01.04

«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 компетенций: УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3.

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

**Вид промежуточной аттестации:** зачет.

## **Часть, формируемая участниками образовательных отношений**

### **СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ**

**Цель дисциплины:** является научить студентов 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 микробиологии, биоконверсии и утилизации отходов сельскохозяйственного производства, экологическими проблемами и перспективой создания безотходных технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.** Б1.В.01

**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:**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются компетенции: ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-6.2.

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

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

### **БИОТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ**

**Цель дисциплины:** формирование теоретических знаний по химическому составу и особенностям 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. Б1.В.02**

Дисциплина адресована студентам 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-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.2; ПК-6.2.

По окончании изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

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

Уметь:

- применять методы биотрансформации при производстве кормов;
- Владеть: основными методами контроля качества растительного сырья.

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

**Вид промежуточной аттестации: экзамен.**

## **ЭКОБИОТЕХНОЛОГИЯ**

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

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 загрязнений (химических, биологических), путей 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 газовой воздушной среды, переработки отходов, ремедиации почв.

### **Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата. Б1.В.03**

Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению «Биосенсоры и микроаналитические системы», «Экология», «Экономические и социальные составляющие ВИЭ», «Безопасность жизнедеятельности», «Аквабиотехнология», «Технология ферментных препаратов».

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 газовой воздушной среды; Отходы, их воздействие на экосистемы; Микробиологическая переработка органических отходов; Вермикомпостирование и вермикультивирование; Биоремедиация почв. Технологические основы получения биопрепаратов на основе микроорганизмов для очистки природных сред.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих компетенций: ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Демонстрировать способность и готовность:

осознавать социальную значимость своей будущей 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.

## **БИОТЕХНОЛОГИЯ БИОПОЛИМЕРОВ**

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

**Место дисциплины** в структуре ОПОП бакалавриата. Б1.В.04

**Требования к результатам освоения курса:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-7.1; ПК-7.2.

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 востребованности в различных отраслях промышленности, использовать знания об основных стадиях получения биополимеров, использовать знания об основных стадиях получения биополимеров и разрабатывать схему их производства. владеть:

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

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

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

## **ТЕХНОЛОГИЯ БЕЛКА И БАВ**

**Цель и задачи дисциплины.** Цель преподавания дисциплины – ознакомление студентов 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.** Б1.В.05

Курс читается после усвоения студентами программ по биохимии, общей биологии и микробиологии, теоретическим основам биотехнологии, общей биотехнологии, основам проектирования и оборудованию предприятий биотехнологической промышленности.

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

**Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируется компетенция: ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3.

По окончании изучения курса и успешной сдачи экзамена студенты приобретают профессиональное представление об организации современного производства белка и БАВ с утилизацией жидких и твердых отходов, газо-воздушных выбросов, в нем образующихся. Студентам излагаются основные принципы извлечения веществ различной природы из культуральной жидкости и биомассы продуцента, подбора оптимального сырья, условий культивирования продуцента для получения максимального выхода целевого продукта. Как специалисты-биотехнологи они получают представление о путях модернизации существующих и разработки технологических схем возможных будущих производств, методиках их

техничко-экономической оценки, специфики нормативно-технической документации, необходимой при проектировании технологических схем получения белка и БАВ.

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

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

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

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

**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. Б1.В.06

**Требования к результатам** освоения курса: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3.

В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

знать:

новейшие достижения в области биотехнологии в пищевой промышленности; основные биотехнологические способы получения полезных для человека продуктов; традиционные биотехнологические 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 совершенствования 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** - 180 часов, 5 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

## **ТЕХНОЛОГИЯ МЕТАБОЛИКОВ**

**Цель дисциплины:** формирование знаний о технологии получения фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных форм, операций по упаковке и маркировке, принципах и порядке обеспечения качества в отношении лекарственных средств

**Место дисциплины** в структуре ОПОП бакалавриата. Б1.В.07

**Требования к результатам освоения курса:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1.1; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-5.1.

В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

знать:

новейшие достижения в области биотехнологии в пищевой промышленности; основные биотехнологические способы получения полезных для человека продуктов; традиционные биотехнологические 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 совершенствования 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** - 216 часов, 6 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 представлений о теоретических основах и практические навыки применения этих технологий в сельском хозяйстве, биоэнергетике, переработке, а также в экологических программах наиболее проблемных регионов.

**Место дисциплины** в структуре ОПОП бакалавриата: Б1.В.08

**Требования к результатам освоения курса:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-6.2.

результате изучения дисциплины бакалавр должен:

Знать: основные теоретические знания и практические навыки оценки потенциальных возможностей недорогого, 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 работы; - использовать полученные знания при разработке инновационных технологий новых 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 растительного сырья.

**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 биологических 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.** Б1.В.09

**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 компетенции: ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4.

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

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

## **КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

**Цель дисциплины:** является рассмотрение вопросов качества биотехнологической продукции, касающимся осуществления контроля качества биотехнологических производств и готовых продуктов.

**Место дисциплины** в структуре ОПОП бакалавриата. Б1.В.10

**Требования к результатам освоения курса:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-7.2

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. Международная 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 лабораторией. Качества продукции. Основные термины и определения, относящиеся к качеству.

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

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

## **Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)**

### **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 функциональные схемы.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата. Б1.В.ДВ.01.01**

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих компетенций: ПК-3.3; ПК-6.1; ПК-6.2.

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** - 108 часа, 3 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** зачет.

## **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. Б1.В.ДВ.01.02**

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих компетенций: ПК-3.3; ПК-6.1; ПК-6.2.

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 полевых и лабораторных условиях.

**Владеть:** навыками работы с современной аппаратурой биологических исследований; навыками работы с приборами, лабораторной посудой, реактивами

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

**Вид промежуточной аттестации:** зачет.

## **Дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.2) ОСНОВЫ КЛЕТОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**Цели освоения дисциплины:** освоить теоретические и практические аспекты культивирования и применения культур клеточных линий

**Место дисциплины Б1.В.ДВ.02.01**

Перед изучением дисциплины "основы клеточных технологий" обучающийся знакомится с основами общей биологии, методами биотехнологии. Освоение дисциплины "основы клеточных технологий" необходимо для дальнейшего изучения курсов "общей биотехнологии", "прикладной, генетической и белковой инженерии".

**Требования к результатам освоения курса:** в результате освоения дисциплины

формируются следующие компетенции: ПК-5.1; ПК-6.1

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

**Вид промежуточной аттестации:** зачет.

### **МЕТОДЫ ХРАНЕНИЯ 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: Б1.В.ДВ.02.02

**Требования к результатам освоения курса:** в результате освоения дисциплины

формируются следующие компетенции: ПК-5.1; ПК-6.1

В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

**Знать:**

- теорию и практику применения методов хранения чистых культур; морфологию основных групп микроорганизмов; систематику микроорганизмов; особенности метаболизма микроорганизмов; 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** - 144 часов, 4 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** зачет.

### **Дисциплины (модули) по выбору 3 (ДВ.3) 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.** Б1.В.ДВ.03.01

Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению дисциплин «Устойчивое развитие с/х территорий» в гуманитарном, социальном и экономическом цикле ОПОП бакалавриата 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-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3.

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 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

### **ТЕХНОЛОГИЯ ГИДРОБИОНТОВ**

**Цели освоения дисциплины.** Усвоения основных понятий о биотехнологии морских водорослей и морских животных

### **Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата. Б1.В.ДВ.03.02**

Перед изучением дисциплины "технология гидробионтов" обучающиеся знакомятся с курсом "общей биологии и микробиологии", "введением в биотехнологию", "органической химией и химией БАВ", "основы биотехнологии". Освоение дисциплины "технология гидробионтов" предшествует изучению дисциплин "методы экспериментальных исследований в биотехнологии", "экобиотехнология", "основы биоконверсии", "Полимеры медико-биологического назначения"

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих компетенций: ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3.

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

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

### **Дисциплины (модули) по выбору 4 (ДВ.4) 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 профессиональных задач.

### **Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата. Б1.В.ДВ.04.01**

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 формы обучения: технология объяснительно-иллюстративного обучения с элементами проблемного изложения, технология развивающего обучения, технология модульного обучения, технологии 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-6.3.

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** - 180 часов, 5 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

### **ХЕМОМЕТРИКА**

**Цели освоения дисциплины.** Научиться связывать экспериментальные данные, полученные для химических систем или процессов с состоянием системы посредством применения методов математической статистики.

### **Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата. Б1.В.ДВ.04.02**

В ходе изучения дисциплины рассматриваются вопросы, связанные с использованием хемометрических процедур при анализе экспериментальных данных в различных областях биотехнологии. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: Протеомика и метаболика.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих компетенций: ПК-6.3.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать основные методы статистического анализа и специфику их использования,



способы оценки существенности разницы выборочных средних, особенности построения схем однофакторных 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** - 180 часов, 5 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

## **Дисциплины (модули) по выбору 5 (ДВ.5)**

### **ПОЛИМЕРЫ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**Цели освоения дисциплины.** Формирование у обучающихся компетенций, связанных с пониманием проблематики в области полимеров медицинского назначения; приобретение знаний в области синтеза полимеров медицинской степени чистоты, направленного биологического действия и с заданным сроком пребывания в организме; получение знаний о физико-химических и биохимических аспектах биосовместимости и тромборезистентности полимерных материалов медицинского назначения; знакомство с полимерной фармакологией; формирование навыков работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов.

**Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.** Б1.В.ДВ.05.01

Освоения дисциплины обучающийся должен владеть знаниями о строении, свойствах и классификации высокомолекулярных соединений, химических свойствах и превращениях макромолекул, их поведении в растворах, иметь представление о структуре и основных физических свойствах полимерных тел, владеть навыками приготовления растворов полимеров, проведения реакций полимер аналогичных превращений, уметь проводить титрометрический, гравиметрический и др. анализы, метрологическую обработку результатов эксперимента.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих компетенций: ПК-1.1; ПК-1.2.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать основные методы статистического анализа и специфику их использования, способы оценки существенности разницы выборочных средних, особенности построения схем однофакторных 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** - 144 часов, 4 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** зачет.

### **АМИНОКИСЛОТЫ И ПЕПТИДЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И МЕДИЦИНЕ**

**Цели освоения 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.** Б1.В.ДВ.05.01

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Изучение дисциплины способствует формированию у обучающихся следующих компетенций: ПК-1.1; ПК-1.2.

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.

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

**Вид промежуточной аттестации:** зачет.

## Факультативные дисциплины

### БИОТЕХНОЛОГИИ В ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

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

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

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

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

**Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения данной учебной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции: ПК-3.2.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 72 часа, 0 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 относится к блоку ФТД ОПОП бакалавриата ФТД. 2.

**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 компетенции: ПК-5.2.

**Общая трудоемкость дисциплины** - 72 часа, 0 зачетные единицы.

**Вид промежуточной аттестации:** зачет.