

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шевчик Андрей Павлович  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 24.05.2021 18:56:38  
Уникальный программный ключ:  
e1e4bb0d4ab042490a99c40e31641575580ad1a202c444b0f04635f200db7603

Приложение № 1  
к общей характеристике  
образовательной программы

## **Аннотации рабочих программ дисциплин**

### **Б1.Б.1 История**

Дисциплина «История» входит в базовую часть дисциплин (модулей) основной образовательной программы бакалавриата. Изучение предполагает установление междисциплинарных связей с такими дисциплинами, как философия, психология, социология, политология, основы права, основы экономики и менеджмента.

Систематизированные основы дисциплины излагаются в лекционном курсе. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на семинарских занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку рефератов. Для текущего контроля проводятся контрольные работы.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

*Краткое содержание дисциплины:*

Теория и методология исторической науки. Возникновение и особенности первых государственных образований в мире. Средневековый Запад и восточные славяне в V–XV вв. Европа и Россия в XVI–XVII вв. Эпоха «просвещенного» абсолютизма – XVIII в. XIX век в российской и мировой истории. Мир и Российская империя в начале XX в. Мир и Советская Россия в 1918–1945 гг. Мир и СССР в 1945–1991 гг. Современное мировое сообщество и Российская Федерация в 1992 г. – начале XXI в.

### **Б1.Б.2 Философия**

Дисциплина «Философия» входит в базовую часть дисциплин основных образовательных программ бакалавриата. Её изучение предполагает установление междисциплинарных связей с такими дисциплинами, как история, психология, социология, политология, основы права, основы экономики и менеджмента.

Систематизированные основы дисциплины излагаются в лекционном курсе. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на семинарских занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов, написание реферата. Для текущего контроля проводятся контрольные работы.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме реферата и экзамена.

*Краткое содержание дисциплины:*

Философия, ее предмет и место в культуре. Исторические типы философии. Философская онтология. Теория познания. Философия и методология науки. Социальная философия и философия истории. Философская антропология. Философские проблемы области профессиональной деятельности.

### **Б1.Б.3 Иностранный язык**

Дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части дисциплин основной образовательной программы бакалавриата. Она базируется на знаниях, умениях, навыках, приобретенных бакалаврами в средней школе.

Дисциплина излагается в форме практических занятий.

Они направлены на активизацию лексического минимума в объеме, необходимом для устных и письменных коммуникаций на общенаучные темы. Закрепляются основные грамматические явления, в объеме, необходимом для общения по всем видам речевой деятельности. Работа с текстами по специальности из учебной, справочной, адаптированной научно-популярной литературы нацелена на достижение умений понимать тексты по знакомой тематике и выражать суждения, собственное мнение по содержанию прочитанного.

Самостоятельная работа бакалавров наряду с практическими аудиторными занятиями в группе выполняется индивидуально (при непосредственном / опосредованном контроле преподавателя) по учебникам и учебным пособиям, научно-популярной современной литературе по профилю. Текущий контроль осуществляется в течение каждого семестра в устной и письменной форме в виде контрольных работ, устных опросов. Промежуточный контроль проводится в виде зачета и экзамена.

*Краткое содержание дисциплины:*

Фонетика. Грамматика (морфология и синтаксис). Лексика и фразеология. Чтение и перевод общенаучных текстов. Аудирование. Устная коммуникация. Аннотирование и реферирование.

#### **Б1.Б.4 Безопасность жизнедеятельности**

Дисциплина относится к базовой части основной образовательной программы бакалавриата. Дисциплина создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин: совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности. Её изучение предполагает установление междисциплинарных связей с такими дисциплинами, как основы экологии, экологическая биотехнология, промышленная биотехнология, управление рисками в биотехнологических производствах.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, составление отчетов. Для текущего контроля проводятся контрольные работы.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Характерные системы "человек - среда обитания". Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания. Место и роль безопасности в предметной области и профессиональной деятельности. Современное состояние техносферы и техносферной безопасности. Критерии и параметры безопасности техносферы.

Защита человека и окружающей среды от опасных и вредных факторов различного происхождения. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Управление безопасностью жизнедеятельности. Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности.

### **Б1.Б. 5 Математика**

Дисциплина «Математика» изучается на основе знаний, полученных при изучении курса элементарной математики в среднем учебном заведении.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, тестирование по всем разделам дисциплины. Для текущего контроля проводятся контрольные работы.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачётов и экзаменов (.

*Краткое содержание дисциплины:*

Линейная алгебра (операции над матрицами, понятие линейного пространства, системы линейных алгебраических уравнений), аналитическая геометрия (векторы, прямая и плоскость в пространстве, кривые и поверхности второго порядка), дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной, дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных, дифференциальные уравнения, числовые и функциональные ряды, теория вероятности, элементы математической статистики.

### **Б1.Б.6 Информатика**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Информатика»: математика.

Дисциплина начинает цикл дисциплин информационных технологий по подготовке бакалавров, создающий теоретическую и практическую базу для профильных дисциплин.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических и лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий. Для текущего контроля проводятся контрольные работы.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

*Краткое содержание дисциплины:*

Информатика и информация Современные тенденции развития информатики. Понятие информации. Классификация информации. Данные. Единицы измерения и хранения данных. Основные структуры данных. Понятие количества информации. Понятие о защите информации. Технические средства реализации информационных процессов. Архитектура ПК. Назначение основных узлов. Функциональные характеристики ПК. Программное обеспечение компьютеров. Системное программное обеспечение. Прикладные программы. Инструментарий технологии программирования. Общие сведения о сетевой инфраструктуре. Защита информации в компьютерных сетях. Система компьютерной математики MathCad и табличный процессор EXCEL. Алгоритмизация задач. Основные свойства и структура алгоритма. Основные понятия и принципы программирования. Понятие о базах данных. СУБД ACCESS. Понятие о реляционной модели данных. Запросы к базе данных, обновление и удаление данных.

### **Б1.Б.7 Физика**

Дисциплина относится к базовой части основной образовательной программы бакалавриата.

Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Она даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах. Освоение курса физики необходимо как предшествующее для ряда других дисциплин: физическая химия, коллоидная химия, физико-химические методы анализа.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных и практических занятиях. Для текущего контроля проводятся контрольные работы. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, составление отчетов к лабораторным работам.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и экзамена.

*Краткое содержание дисциплины:*

Механика. Электромагнетизм. Колебания и волны. Волновая оптика. Физическая термодинамика. Квантовая физика. Основы физики твердого тела. Ядерная физика.

### **Б1.Б.8 Общая и неорганическая химия**

Дисциплина входит в базовую часть цикла образовательной программы бакалавра, базируется на знаниях, полученных в школьной программе, и является фундаментом для дальнейшего изучения органической, физической и коллоидной химии, а также дисциплин химико-технологического профиля.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных и практических занятиях. Для текущего контроля проводятся контрольные работы.

Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, составление отчетов к лабораторным работам.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и экзамена.

*Краткое содержание дисциплины:*

Место химии в ряду естественнонаучных дисциплин. Периодический Закон Д.И. Менделеева и строение атома. Экспериментальные основы современной модели строения атома. Квантово-механическая модель строения атома водорода по Шредингеру. Многоэлектронные атомы. Периодическая Система как естественная классификация элементов по строению внешних электронных оболочек атомов. Химическая связь и строение молекул.

Причина образования химической связи. Квантово-механическое описание химической связи. Метод валентных связей. Ковалентная связь. Механизмы образования химической связи. Типы химических связей. Направленность и насыщенность ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей. Метод молекулярных орбиталей. Газообразное и конденсированные состояния вещества. Межмолекулярные взаимодействия. Закономерности протекания химических реакций. Термохимия и элементы химической термодинамики. Понятие об основных термодинамических функциях. Химическое равновесие. Представления о кинетике химических реакций и катализе. Растворы электролитов и равновесия в растворах. Окислительно-восстановительные процессы, электролиз растворов и расплавов. Комплексные соединения.

Химия элементов: неорганические и органические компоненты земной коры как сырья химической промышленности. Важнейшие неорганические химические вещества, получаемые в промышленном масштабе. Базисные неорганические соединения. Крупнотоннажное производство соединений серы, азота, фосфора, щелочных металлов, галогенов и пр. Ответственность химика-технолога за экологические последствия, возникающие в результате применения химических соединений. Биологическая роль химических элементов и их соединений. Химия s-, p-, d-, f-элементов Периодической Системы Д.И. Менделеева: строение атомов, их степени окисления, валентные

возможности. Закономерности изменения радиусов атомов, энергии ионизации, сродства к электрону и ОЭО. Состав и строение типичных соединений. Сопоставление кислотно-основных, окислительно-восстановительных свойств соединений. Способность элементов к образованию комплексов.

Экологические аспекты производства и применения базисных неорганических соединений. Охрана атмосферы, литосферы и гидросферы от загрязнений неорганическими соединениями. Отходы химических производств, способы их утилизации, дезактивации и захоронения. Комплексное использование сырья и безотходные технологии.

### **Б1.Б.9 Органическая химия**

Дисциплина «Органическая химия» является базовой дисциплиной, изучается на основе знаний полученных студентом при изучении дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Физика».

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных и практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, составление отчётов по лабораторным работам, решение задач. Для текущего контроля проводятся контрольные работы.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и экзамена.

*Краткое содержание дисциплины:*

Классификация органических соединений. Методы выделения и очистки. Сырьевые источники. Спектральные методы определения строения (ИК-, УФ-, ЯМР-спектроскопия). Углеводороды: предельные, этиленовые, диеновые, ацетиленовые, ароматические. Кислородсодержащие органические соединения: спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, кислоты. Амины, нитросоединения, сульфокислоты, диазо- и азосоединения. Полифункциональные соединения: окси- и аминокислоты, углеводы, белки. Гетероциклические соединения.

### **Б1.Б.10 Физическая химия**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Физическая химия»: физика, математика, общая и неорганическая химия, органическая химия. Дисциплина завершает общехимическую подготовку бакалавров, создающую теоретическую базу для профильных дисциплин, формирует навыки лабораторных исследований.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных и практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение индивидуальных домашних заданий, подготовку к тестированиям, контрольным работам и теоретическим коллоквиумам по разделам «Химическая термодинамика», «Фазовые равновесия», «Электрохимия», «Химическая кинетика». Для текущего контроля проводятся контрольные работы.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачётов и экзаменов.

*Краткое содержание дисциплины:*

Химическая термодинамика. Основные законы. Тепловые эффекты химических реакций. Химическое равновесие. Расчёт равновесного состава. Фазовые равновесия и учение о растворах. Гальванические элементы. Равновесия в электрохимических системах. Потенциометрия. Электрическая проводимость растворов электролитов. Кондуктометрия. Кинетика химических и электрохимических реакций. Катализ. Электрические и оптические свойства веществ. Молекулярная спектроскопия.

### **Б1.Б.11 Биохимия**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Биохимия»: общая и неорганическая химия, органическая химия, химия биологически активных веществ, микробиология.

Дисциплина включается в теоретическую подготовку бакалавров, создающую теоретическую базу для освоения профильных прикладных дисциплин.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование. Для текущего контроля проводятся контрольные работы. В процессе изложения дисциплины используются учебные фильмы, презентации.

Аттестация по дисциплине осуществляется в форме зачёта.

*Краткое содержание дисциплины:*

Основные классы биополимеров. Основы биоэнергетики. Учение о ферментах. Обмен углеводов, обмен липидов, обмен белков, обмен нуклеиновых кислот. Учение о витаминах. Элементы минорного обмена. Принципы регуляции метаболизма. Взаимосвязь обменов.

### **Б1.Б.12 Молекулярная биология**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Молекулярная биология»: «Органическая химия», «Биохимия», «Общая биология», «Микробиология».

Дисциплина формирует у студентов научные представления о специфике молекулярного, надмолекулярного и субклеточного уровней организации биологических систем, являющихся центральным элементом биотехнологических производств, и создаёт теоретическую базу для дисциплин «Матричные процессы в биологических системах» и «Генетическая инженерия».

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины. В процессе изложения дисциплины используются презентационные материалы. Для текущего контроля проводятся контрольные работы.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Краткое содержание дисциплины:

Формирование молекулярной биологии как самостоятельной науки. Определение молекулярной биологии, объекты и методы изучения. ДНК: состав, структура, физико-химические свойства, функции, локализация в прокариотических клетках. Повреждения ДНК и репарационные процессы. Репликация ДНК у прокариот. РНК: типы, состав, структура, свойства, функции и локализация. Транскрипция и процессинг РНК у прокариот. Рибосомы, генетический код, трансляция. Центральная догма молекулярной биологии. Регуляция экспрессии.

### **Б1.Б.13 Процессы и аппараты химической технологии**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии»: физика, математика, общая и неорганическая химия, органическая химия.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных и практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины. Для текущего контроля проводятся контрольные работы.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме курсового проекта, зачёта и экзамена.

#### *Краткое содержание дисциплины:*

Основы теории переноса количества движения, количества теплоты и количества массы. Теория физического и математического моделирования процессов химической технологии. Гидродинамика и гидродинамические процессы: основные уравнения движения жидкостей и газов, гидродинамическая структура потоков, перемещение жидкостей, сжатие и перемещение газов. Разделение жидких и газовых неоднородных систем, перемешивание в жидких средах.

Тепловые процессы и аппараты: основы теории передачи теплоты, виды переноса теплоты, их характеристика, основы теплопередачи. Промышленные способы нагрева и охлаждения в химической технологии. Процессы выпаривания в однокорпусных и многокорпусных установках, способы сокращения энергетических затрат.

Массообменные процессы и аппараты в системах со свободной границей раздела фаз: основы теории массопередачи и методы расчёта массообменной аппаратуры (абсорбция, перегонка и ректификация, экстракция); массообменные процессы с неподвижной поверхностью контакта фаз: адсорбция, сушка, ионный обмен. Мембранные процессы в химической технологии.

### **Б1.Б14 Общая биотехнология**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Общая биотехнология»: биохимия, микробиология, общая биология, процессы и аппараты химической технологии, аналитическая химия.

Дисциплина продолжает подготовку биотехнологов-бакалавров, создающую теоретическую базу для профильных дисциплин и является основой для дисциплин промышленная биотехнология, биокатализ..

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование по разделам «Массообменные характеристики ферментаторов» «Периодическое культивирование микроорганизмов», «Непрерывное культивирование микроорганизмов» и «Получение продуктов микробного синтеза». Для текущего контроля проводятся контрольные работы.

В процессе изложения дисциплины используются учебные фильмы.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

*Краткое содержание дисциплины:*

Предмет и задачи биотехнологии. История развития биотехнологии. Вклад биотехнологии в решение глобальных проблем человечества. Биологические объекты. Сырье для биотехнологического производства. Типовая схема микробиологического производства. Стадии микробиологического производства и их аппаратурное оформление.

### **Б1.Б.15 Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством в биотехнологии**

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством в биотехнологии» изучается на основе знаний, полученных студентом при изучении дисциплин, «Основы права», «Основы экономики и менеджмента», «Поиск научно-технической информации».

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение практических заданий, тестирование по всем разделам дисциплины. Для текущего контроля проводятся контрольные работы.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме курсовой работы и зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Введение в стандартизацию, метрологию и сертификацию. Техническое законодательство. Стандартизация. Международная и региональная стандартизация. Метрология. Сертификация. Подтверждение соответствия. Качество продукции, системы управления качеством продукции. История управления качеством. Российский и международный опыт управления качеством. Современная концепция менеджмента качества. Сертификация продукции и систем качества. Инструменты и методы управления качеством. Экономика управления качеством.

### **Б1.Б.16 Основы права**

Дисциплина «Основы права» входит в базовую часть дисциплин (модулей) основных образовательных программ бакалавриата. Её изучение предполагает установление междисциплинарных связей с такими дисциплинами, как история, философия, психология, социология, политология, основы экономики и менеджмента, безопасность жизнедеятельности, основы экологии.

Теоретические основы дисциплины излагаются в лекционном курсе. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на семинарских занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов, выполнение творческих заданий. Для текущего контроля проводятся контрольные работы.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Основы теории государства и права. Основы конституционного права. Основы гражданского права. Основы трудового права. Основы административного и уголовного права. Основы экологического права. Основы организации и функционирования правоприменительных и правоохранительных органов. Правовое регулирование профессиональной деятельности.

### **Б1.Б.17 Основы экономики и менеджмента**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Основы экономики и менеджмента»: основы права, математика, история, информатика.

Дисциплина завершает социально-экономическую подготовку бакалавров. Знания, полученные при изучении дисциплины необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы и в профессиональной деятельности выпускников.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины. Для текущего контроля проводится контрольная работа.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Предприятие как субъект рыночного хозяйства. Материально-техническая база производства. Персонал предприятия, производительность труда и оплата труда. Себестоимость, прибыль, рентабельность и ценообразование. Сущность и основные понятия менеджмента. Организация производства на предприятии. Планирование. Управление персоналом.

### **Б1.Б.18 Социология**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Социология»: история, философия, основы права, русский язык и литература, основы литературного редактирования, основы экономики и менеджмента, психология, политология.

Дисциплина завершает социально-гуманитарную подготовку бакалавров.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на семинарских занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение творческих домашних заданий в форме ответов на проблемные вопросы и логические задания, тестирование по девяти темам Практикума к семинарским занятиям. Предусмотрено написания рефератов по актуальным проблемам дисциплины. В процессе изложения дисциплины используются презентации по темам курса.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Социология как наука. Основные направления западной и отечественной социологической мысли. Социальная структура общества. Социальная стратификация. Социализация личности. Социология девиантного поведения. Социальные институты. Семья как социальный институт. Культура и образование в развитии общественной жизни. Теории социальных изменений и проблемы

глобализации. Тенденции развития народонаселения. Эмпирическое социологическое исследование.

### **Б1.Б.19 Физическая культура**

«Физическая культура» представлена как учебная дисциплина и важнейший компонент целостного развития личности. Являясь компонентом общей культуры, психологического становления и профессиональной подготовки студента в течение всего периода обучения «Физическая культура» входит в число базовых дисциплин. Полученные в процессе изучения дисциплины «Физическая культура» знания, умения и навыки могут быть использованы для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

По дисциплине проводятся следующие формы занятий: лекции, практические занятия, творческие задания.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение творческих заданий.

### **Б1.В.ОД.1 Коллоидная химия**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Коллоидная химия»: физика, математика, общая и неорганическая химия, органическая химия, физическая химия, химические и физико-химические методы анализа.

Дисциплина завершает общехимическую подготовку бакалавров, создающую теоретическую базу для профильных дисциплин.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование по разделам «Поверхностные явления» и «Двойной электрический слой и устойчивость». В процессе изложения дисциплины используются учебные программы «Седиментационный анализ», «Устойчивость дисперсных систем». Для текущего контроля проводятся контрольные работы.

аттестация осуществляется в форме зачёта и экзамена.

*Краткое содержание дисциплины:*

Коллоидное состояние вещества. Свойства поверхности и поверхностные явления в дисперсных системах. Адсорбция. Поверхностно-активные вещества. Капиллярные явления. Поверхностные явления в многофазных дисперсных системах. Образование и строение двойного электрического слоя (ДЭС). Электрокинетические явления. Устойчивость дисперсных систем. Получение дисперсных систем. Свойства дисперсных систем. Полимеры и их растворы.

### **Б1.В.ОД.2 Электротехника и электроника**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Электротехника и электроника»: физика, математика, информатика, инженерная графика, прикладная механика, обработка экспериментальных данных.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование по разделам курса. Для текущего контроля проводятся контрольные работы.

Предусматривается возможность написания рефератов по отдельным разделам дисциплины. В процессе изложения дисциплины используются наглядные пособия и интерактивные формы проведения занятий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Линейные цепи однофазного переменного тока. Пассивные элементы электрических цепей и их параметры. Цепи трехфазного тока. Соединение трехфазных нагрузок звездой и треугольником. Трансформаторы. Устройство и принцип действия. Измерительные трансформаторы. Электродвигатели переменного и постоянного тока. Пуск, регулирование скорости, область применения. Выпрямительные устройства. Назначение, принцип действия, основные параметры и характеристики. Фильтры выпрямительных устройств, особенности различных фильтров. Усилители. Основные параметры и характеристики усилителей. Схему усилителей биполярного транзистора. Схема с общим эмиттером (ОЭ). Выбор точки покоя для обеспечения оптимального рабочего режима. Простейшие схемы усилительных каскадов. Многокаскадные усилители. Структура, разновидности, параметры. Обратные связи в электронных устройствах. Влияние различных типов отрицательной обратной связи на параметры усилителей. Основы цифровой электроники.

### **Б1.В.ОД.3 Инженерная графика**

Учебная дисциплина «Инженерная графика» относится к обязательным дисциплинам вариативной части и изучается на первом курсе в первом и втором семестрах. Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Инженерная графика»: «Информатика», «Математика».

Дисциплина является этапом общеобразовательной подготовки бакалавров, создающей теоретическую базу для профильных дисциплин.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических и лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование по разделам «Инженерная

графика». Предусматривается выполнение курсовой работы. Для текущего контроля проводятся контрольные работы.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена и зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Раздел «Начертательная геометрия»: методы проецирования, решения позиционных и метрических задач по начертательной геометрии.

Раздел «Инженерная графика»: стандарты, разработка проектной и рабочей документации.

#### **Б1.В.ОД.4 Прикладная механика**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Прикладная механика»: физика, математика, инженерная графика.

Дисциплина относится к числу общеинженерных, создает теоретическую базу для освоения разделов общих химико-технологических и профильных дисциплин.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. На практических и лабораторных занятиях применяются изучаемые положения механики к решению конкретных вопросов и задач, связанных с созданием технологического оборудования и обеспечением его надежности. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-

методическим и информационным обеспечением дисциплины и выполнение индивидуальных заданий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачетов в 6–ой и 8-ой сессии, защиты курсового проекта и экзамена в 9-ой сессии.

*Краткое содержание дисциплины:*

Современные тенденции развития химической и биотехнологии, на базе современного химического машиностроения. Основы теоретической механики: кинематика точки и твердого тела, равновесие твердого тела под действием плоской системы сил, динамика точки. Модели реальных объектов. Напряжения и деформации стержневых элементов при простых и сложных видах сопротивления. Критерии работоспособности элементов оборудования: прочность, жесткость, устойчивость, герметичность, виброустойчивость, коррозионная стойкость и др. Проектные, проверочные расчёты элементов оборудования, расчёты на допускаемую нагрузку. Типовые элементы технологического оборудования, методы выбора и расчета. Требование к оборудованию; номенклатура количественных показателей качества (безопасность, надежность, экономичность и др.). Основы проектирования типового технологического оборудования.

### **Б1.В.ОД.5 Основы экологии**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Основы экологии»: знания по химии, географии, биологии, полученные в средней школе.

Дисциплина включает в теоретическую подготовку бакалавров, создающую теоретическую базу для освоения общеобразовательных и профильных дисциплин.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на семинарских занятиях. Самостоятельная работа предусматривает

работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование. Предусматривается возможность написания рефератов по отдельным разделам дисциплины. В процессе изложения дисциплины используются учебные фильмы, презентации.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Экосистемы, их типы. Основные типы круговоротов. Ресурсы, их классификация. Ресурсный цикл. Глобальный экологический кризис. Кадастры природных ресурсов. Основы мониторинга. Принципы охраны природы, Особо охраняемые территории. История заповедного дела в России.

#### **Б1.В.ОД.6. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»: общая и неорганическая химия, физика, математика, органическая химия, физическая химия и коллоидная химия.

Дисциплина завершает общехимическую подготовку бакалавров, создающую теоретическую базу для профильных дисциплин.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, составление отчётов по лабораторным работам, тестирование. В процессе изложения дисциплины используются учебные фильмы и презентации.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме двух зачетов.

*Краткое содержание дисциплины:*

Предмет, цели, области применения, классификация видов и методов современной аналитической химии. Метрологические основы аналитической химии. Качественный анализ. Гравиметрический анализ. Титриметрический анализ: кислотно-основное титрование, осадительное титрование, комплексонометрическое титрование, окислительно-восстановительное титрование. Метрологические основы физико-химических методов анализа. Оптические методы анализа: атомно-эмиссионная спектроскопия, атомно-абсорбционная спектроскопия, инфракрасная спектроскопия, фотометрические методы анализа, люминесцентные методы анализа. Электрохимические методы анализа: потенциометрия, вольтамперометрия, амперометрическое титрование, кулонометрия. Хроматографический анализ. Радиометрические методы анализа.

#### **Б1.В.ОД.7 Введение в специальность и основы научных исследований**

Дисциплина «Введение в специальность и основы научных исследований» изучается на основе знаний, полученных студентом при изучении дисциплин «Основы права», «Иностранный язык», «Информатика», «Общая биология», «Основы экологии».

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные

знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, тестирование по всем разделам дисциплины.

Дисциплина направлена на формирование у студентов адекватных представлений о современном состоянии биотехнологии как области науки, техники и производства, а также научной инфраструктуре и навыков ее использования для наиболее продуктивной научной работы.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Зарождение и основные вехи развития биотехнологии. Предмет, история развития, цели и задачи биотехнологии. Этапы и основные вехи развития биотехнологии. Роль биотехнологии в решении Глобальных проблем человечества. Понятие о биологических объектах. Номенклатура биологических объектов. Особенности получения и применения биологических объектов. Характерные особенности биотехнологических процессов. Многообразие биотехнологических продуктов и процессов для их получения. Отрасли биотехнологии. Микробиологическая промышленность. Перспективы биотехнологии. Новые объекты биотехнологии. Перспективные методы создания новых продуцентов. Перспективы развития биотехнологической промышленности. Перспективы научных исследований в области биотехнологии. Генетическая инженерия. Клеточная инженерия.

Научная инфраструктура и ее роль в работе исследователя. Основные аспекты научных исследований в области биотехнологии. Базы данных научного цитирования, поиск научной информации. Журналы. Защита научного приоритета и авторского права. Гранты и премии. Премии различных уровней. Нобелевская премия. Организация научных исследований. Научные организации и общества. РАН.

### **Б1.В.ОД.8 Химия биологически активных веществ**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Химия биологически активных веществ»: общая и неорганическая химия, органическая химия, микробиология.

Дисциплина включается в теоретическую подготовку бакалавров, создающую

теоретическую базу для освоения профильных прикладных дисциплин.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование. Предусматривается возможность написания рефератов по отдельным разделам дисциплины. В процессе изложения дисциплины используются учебные фильмы, презентации.

Аттестация по дисциплине осуществляется в форме курсовой работы и экзамена.

*Краткое содержание дисциплины:*

Строение важнейших классов биомолекул. Аминокислоты и белки, их свойства и функции. Углеводы, их классификация. Важнейшие представители моно-, олиго- и полисахаридов. Их свойства и биологические функции. Липиды, их классификация, свойства и биологические функции. Нуклеозиды, нуклеотиды, нуклеиновые кислоты, их строение, свойства, биологические функции. Биогенные амины. Витамины. Антибиотики.

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Генетическая инженерия»: «Органическая химия», «Биохимия», «Общая биология», «Микробиология», «Молекулярная биология».

Дисциплина формирует у студентов современные представления о возможностях, предоставляемых наукой для анализа генетического материала и для операций с генетическим материалом с целью создания новых организмов-продуцентов, используемых в биотехнологических производствах.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины. В процессе изложения дисциплины используются презентационные материалы.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Краткое содержание дисциплины:

Основные этапы технологии рекомбинантных ДНК. Объекты и инструментарий генетической инженерии. Химический синтез олигонуклеотидов. Ферменты, используемые в генетической инженерии, их классификация и номенклатура. Разделение фрагментов ДНК: электрофорез, пульс-электрофорез. Картирование ДНК. Методы секвенирования ДНК. Получение комплементарных ДНК. Полимеразная цепная реакция. Методы клонирования ДНК. Библиотеки ДНК. Сравнительная характеристика векторных систем. Плазмиды: формы существования, несовместимость, функции, методы выделения. Вирусы и их применение в качестве векторов. Фагмиды, космиды, фазмиды. Экспрессирующие векторы. Челночные векторы. Методы трансформации организмов различных систематических групп. Отбор и селекция трансформантов. Генетические маркеры. Правила работы с рекомбинантными организмами.

### **Б1.В.ОД.10 Общая химическая технология**

Дисциплина «Общая химическая технология» изучается на основе знаний полученных студентом при изучении дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Математика».

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных и практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, составление отчётов по лабораторным работам, тестирование по всем разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме курсовой работы и экзамена.

*Краткое содержание дисциплины:*

Современные тенденции развития химической технологии. Сырьевая и энергетическая базы химической промышленности. Показатели качества протекания химико-технологического процесса (ХТП). Скорость ХТП. Избирательность. Удельные материальные, энергетические и эксплуатационные затраты. Материальные и тепловые балансы. Методика составления уравнений материального и теплового балансов производства и его подсистем. Химическое равновесие, расчет равновесных концентраций. Скорость ХТП оптимальные параметры. Химические процессы в идеализированных реакторах непрерывного действия (полного смешения, идеального вытеснения). Устойчивость. Управляющие параметры. Расчет химического процесса в потоке полного смешения. Стационарный и нестационарный режимы. Множественность стационарных состояний. Расчет химического процесса в потоке идеального вытеснения. Методы регулирования температурного и концентрационного режима работы многополочного реактора при проведении обратимого экзотермического процесса. Типовые проточные и циркуляционные химико-технологические системы. Примеры организации производства наиболее важных химических продуктов.

### **Б1.В.ОД.11 Общая биология**

Дисциплина «Общая биология» изучается на основе знаний, полученных студентом в объёме школьной программы.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, составление отчетов по лабораторным работам, тестирование по всем разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Предмет и основные этапы развития биологии и микробиологии. Общие свойства микроорганизмов. Царства организмов, имеющих клеточное строение. Прокариоты и эукариоты. Положение, занимаемое микроорганизмами в природе. Уровни организации и свойства живых систем. Таксономические уровни, используемые в биологии и микробиологии. Химический состав клетки. Макро- и микроэлементы. Строение эукариотической клетки: цитоплазматический матрикс, цитоскелет, строение и функции цитоплазматической мембраны. Механизмы транспорта веществ через ЦПМ. Эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи. Типы лизосом. Пероксисомы эукариот. Строение и функции митохондрий. Строение ядра: ядерная мембрана, ядерные поры. Хроматин и хромосомы. Структура и функция ядрышка, клеточного центра. Строение и функция хлоропластов. Строение рибосом эукариот. Виды клеточной РНК. Основные этапы процесса трансляции.

Понятия рост, развитие, размножение, клеточный и жизненный. Типы бесполого размножения эукариот. Клеточный цикл эукариотической клетки. Фазы митоза. Половое размножение. Мейоз. Наследственность и изменчивость.

### **Б1.В.ОД.12 Матричные процессы в биологических системах**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Матричные процессы в биологических системах»: «Органическая химия», «Биохимия», «Молекулярная биология».

Дисциплина формирует у студентов современные представления об информационных процессах в биологических системах эукариотических клеток и их использовании в биотехнологии, а также создаёт теоретическую базу для дисциплины «Генетическая инженерия».

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины. В процессе изложения дисциплины используются презентационные материалы.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Краткое содержание дисциплины:

Нерегулярные биополимеры как носитель генетической информации. Особенности репликативного процесса в эукариотических клетках. Пострепликативная модификация ДНК. Молекулярные механизмы сегрегации ДНК. Репликация геномов митохондрий и хлоропластов. Разнообразие РНК в эукариотических системах. Особенности транскрипции у эукариот. Структурные элементы эукариотической гРНК, их биологическая роль и практическое использование. Процессинг РНК в эукариотической клетке. Формы сплайсинга РНК. Явление редактирования РНК. Состав, структура, формирование и локализация эукариотических рибосом. Минирибосомы митохондрий и хлоропластов. Мнимая универсальность генетического кода и его особенности в различных биологических объектах. «Неканонические» аминокислоты и условия их включения в процесс трансляции. Посттрансляционная модификация пептидов в прокариотических и эукариотических клетках. Явления фолдинга и сплайсинга белков. «Неканонические» матричные процессы. Обратная транскрипция, её роль в репликации теломерных повторов и жизнедеятельности ретровирусов. Использование обратной транскриптазы в биотехнологии. Репликация РНК. Прямая трансляция ДНК. Регуляция экспрессии генетической информации в эукариотической клетке. Ингибиторы матричных процессов и их использование в биотехнологии и медицине. Изменения генотипа в естественных условиях. Виды рекомбинации. Интеграция плазмид и вирусных ДНК в хромосомы клеток-хозяев. Транспозоны, ретропозоны. Незаконная генетическая рекомбинация. Конъюгативные процессы между прокариотическими клетками. Ti-плазмиды и процесс переноса генетической информации между представителями различных царств живого мира.

### **Б1.В.ОД.13 Процессы и аппараты биотехнологии**

Дисциплина «Процессы и аппараты биотехнологии» изучается на основе знаний, полученных студентом при изучении дисциплин «Процессы и аппараты химической технологии», «Общая биотехнология».

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях при решении задач. Самостоятельная работа предусматривает выполнение курсового проекта, работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, составление отчётов по практическим занятиям. Промежуточная аттестация осуществляется в форме курсового проекта и экзамена.

#### *Краткое содержание дисциплины:*

Основы проектирования современных биотехнологических производств. Стадии и этапы технологического проектирования, основные задачи, принципы. Составление ТЭО. Проектирование отдельных стадий биотехнологического производства. Расчет основного оборудования для стерилизации питательных сред (периодическим и непрерывным способом). Расчет оборудования для стерилизации воздуха. Системный подход при построении математической модели биохимического реактора. Примеры математических моделей реакторов. Примеры задач оптимизации выбора биохимического реактора и стерилизации питательных сред. Массообмен и теплообмен в биохимических реакторах. Модели переноса кислорода, лимитирующая стадия. Уравнение переноса и его составляющие. Массообменные характеристики биохимических реакторов. Принцип выбора биохимического реактора, его масштабирование. Расчет числа периодически действующих аппаратов, построение циклограммы. Основные процессы разделения многокомпонентных смесей БАВ и примеры расчета основного оборудования. Примеры подбора оборудования при проектировании биотехнологических производств.

### **Б1.В.ОД.14 Микробиология**

Дисциплина «Микробиология» изучается на основе знаний, полученных студентом в курсов «Общая биология» и «Основы экологии».

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, составление отчетов по лабораторным работам, тестирование по всем разделам дисциплины. Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

#### *Краткое содержание дисциплины:*

Морфология бактерий. Особенности строения цитоплазматической мембраны прокариот. Химический состав клеточной стенки прокариот. Особенности строения клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. Необычные клеточные стенки прокариот. Прокариоты без клеточной стенки. Химический состав и функции капсулы. Типы, строение и назначение пилей. Организация генетического материала у прокариот. Особенности процессов транскрипции и трансляции у прокариот. Плазмиды: виды и функции. Органы движения бактерий. Покоящиеся формы бактерий. Размножение прокариот. Репликация бактериальной хромосомы. Конструктивный и энергетический метаболизм. Энергетический метаболизм. Основные пути образования АТФ в клетке. Дыхательные цепи про- и эукариот. Деление организмов по источнику энергии и донору электронов. Получение энергии в аэробных и анаэробных условиях. Отношение организмов к молекулярному кислороду. Аэробные хемоорганогетеротрофные организмы. Полное и неполное окисление органических веществ микроорганизмами. Метилотрофы. Аэробные хемолитотрофные микроорганизмы. Анаэробные хемоорганогетеротрофные бактерии. Типы брожений и микроорганизмы, их осуществляющие. Строение фотосинтезирующего аппарата. Аноксигенный и оксигенный фотосинтез. Этапы эволюции метаболизма. Естественная (филогенетическая) систематика организмов. Искусственная систематика. Признаки, используемые для систематики прокариот.

### **Б1.В.ОД.15 Биоинформатика**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Биоинформатика»: «Биохимия», «Молекулярная биология», «Общая биология», «Информатика». Дисциплина дополняет общебиологическую подготовку бакалавров, создающую теоретическую базу по использованию информационных инструментов для решения практических задач в рамках профильных дисциплин.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий. Предусматривается написание рефератов по отдельным разделам дисциплины. В процессе изложения дисциплины используется обширный иллюстративный материал, учебные фильмы. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

#### *Краткое содержание дисциплины:*

Понятие информации в биоинформатике. Области применения биоинформатики. Архивы и извлечение информации: виды информации, источники, основные виды баз данных. Основные принципы расшифровки генетического кода. Использование референсных моделей в биологии. Структура белка, методы и модели предсказания структуры белка, его функций, взаимодействий с другими белками; анализ функционирования белковых комплексов. Основные термины, принципы и подходы построения филогенетических деревьев. Применение биоинформатики в геногеографии, медицине, климатических исследованиях. В рамках практических занятий проводится освоение программных продуктов, предназначенных для обработки и анализа биологических данных. По результатам практических занятий проводится подготовка реферата, посвященного решению практической задачи с использованием одного из изученных программных приложений.

### **Б1.В.ДВ.1.1 Русский язык и культура речи**

Изучение дисциплины опирается на базовые филологические знания (русский и иностранный языки, литература), полученные в школе. Цель читаемого курса – формирование системных, углубленных знаний норм литературного языка с целью их практического применения в устной и письменной коммуникации, в том числе в сфере профессионального общения.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются и реализуются на практических занятиях. Самостоятельная работа включает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование по разделам «Нормы орфографии» и «Нормы пунктуации». Предусмотрены индивидуальные формы работы по развитию письменной и устной речи: реферирование и аннотирование научного текста, а также аннотирование текстов различной стилистической принадлежности; написание эссе; выступление с подготовленной речью с последующими ответами на вопросы аудитории.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Культура речи в трех аспектах изучения (нормативный, коммуникативный, этический). Национальный язык и литературный язык. Признаки и свойства литературной нормы. Нормы литературного языка: орфоэпические, акцентологические, морфологические и синтаксические, лексические, нормы орфографии и пунктуации. Коммуникативные качества речи: точность, логичность, богатство, выразительность, понятность и уместность. Организация эффективной речевой коммуникации. Этика речевого поведения. Протоколно-этикетное выступление и его основные особенности.

### **Б1.В.ДВ.1.2 Основы литературного редактирования**

Изучение дисциплины опирается на базовые филологические знания (русский и иностранный языки, литература), полученные в школе. Цель курса – формирование системных знаний стилистики русского языка, норм литературного языка, законов организации текста с целью их практического применения в письменной коммуникации, в том числе в сфере профессионального общения.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются и реализуются на практических занятиях. Самостоятельная работа включает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование по разделам «Лексические нормы», «Тропы и стилистические фигуры». Предусмотрены индивидуальные формы работы: реферирование и аннотирование комплекта научных текстов (развитие навыков продуцирования письменной научной речи, создания вторичного текста); взаиморедактирование текстов с последующим анализом работы совместно с преподавателем (развитие навыков редактирования).

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Функциональная стилистика. Стилистическое использование языковых средств. Морфологические и синтаксические средства стилистики. Тропы и стилистические фигуры.

Нормы литературного языка в письменной речи: лексические, морфологические и синтаксические нормы, нормы орфографии и пунктуации.

Редактирование текста. Свойства текста. Процедура анализа и правки. Работа с логической и фактической основами текста. Стилистическая правка текста.

### **Б1.В.ДВ.2.1 Психология**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Психология»: история, русский язык и культура речи, основы литературного редактирования.

Дисциплина «Психология» относится к дисциплинам по выбору образовательной программы бакалавра. Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на семинарских занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий. Фонд оценочных средств по дисциплине «Психология» включает тестовые вопросы, практикумы и ситуационные задачи по всем разделам дисциплины. Учебный план дисциплины включает написание реферата. В процессе изложения дисциплины используются профессиональные психологические тесты.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Психология как наука. Психика и организм. Сенсорно-перцептивные процессы. Интегративные процессы. Высшие психические процессы. Эмоциональная сфера психики. Психические состояния. Личность как психическая система. Психические свойства личности: темперамент, характер, способности, направленность. Психология общения.

### **Б1.В.ДВ.2.2 Политология**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Политология»: философия, основы права. Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на семинарских занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение творческих домашних заданий в форме подготовки ответов на проблемные вопросы и логические задания, а также проведение круглых столов и ролевых игр. Предусматривается возможность написания реферата по отдельным разделам дисциплины. Тестирование проводится по всем разделам курса. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Политика как объект изучения. История политической мысли. Политика и экономика. Политическое лидерство. Политическая система общества. Демократия. Политическое участие. Выборы в органы государственной власти. Политические идеологии. Геополитика.

### **Б1.В.ДВ.3.1 Бионанотехнологии**

Дисциплина «Бионанотехнологии» изучается на основе знаний, полученных студентом при изучении дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Химия биологически активных веществ», «Общая биология», «Микробиология», «Основы экологии».

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, тестирование по всем разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме курсовой работы и зачёта.

*Краткое содержание дисциплины:*

Основные понятия и определения. Место бионанотехнологии в системе биологических наук. Современные вакцины и подходы к их созданию. Разработка инновационных лекарственных средств. Лекарственные мишени. Доставка лекарственных веществ. Биосенсоры. Бионика. Проблема безопасности наноматериалов и нанотехнологий. Нанобиотехнологии надмолекулярного (субклеточного) уровня организации живых систем. Самосборка биомолекул. Фолдинг белков. Углеродные наночастицы. Дендримены. Наноматериалы и наноустройства на основе ДНК. Создание и использование ДНК-чипов. Бактериофаги и их использование в бионанотехнологии. Магнитные наночастицы. Биосинтез магнитных наночастиц. Вирусы как наномашинны.

### **Б1.В.ДВ.3.2 Основы бионанотехнологии**

Дисциплина «Бионанотехнологии» изучается на основе знаний, полученных студентом при изучении дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Химия биологически активных веществ», «Общая биология», «Микробиология», «Основы экологии».

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает выполнение курсовой работы, работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, составление отчётов по практическим занятиям. Промежуточная аттестация осуществляется в форме курсовой работы и зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Приоритеты развития бионанотехнологии. Области применения. Нанотехнологии в медицине. Магнитные наночастицы. Медицинская диагностика на основе биочипов и биосенсоров. Медицинские нанороботы. Липосомальные биопрепараты. Фосфолипиды. Строение, свойства и функции биологических мембран. Сушка и регидратация липосом. Липосомальные препараты ферментов, витаминов, антибиотиков, гормонов. Их производства. Направленный транспорт лекарственных веществ с помощью наночастиц. Наноконтейнеры, нанотрубки, наногильзы, наноснаряды. Поведение нанолечеств в организме. Современные вакцинные производства. Живые и инактивированные вакцины. Генно-инженерные вакцины. ДНК-вакцины.

#### **Б1.В.ДВ.4.1 Основы управления рисками в биотехнологии**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Основы управления рисками в биотехнологии»: «Процессы и аппараты в химической технологии», «Прикладная механика», «Общая биотехнология», «Основы экологии», «Безопасность жизнедеятельности», «Микробиология» .

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на семинарских занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, тестирование по разделу «Основные критерии, определяющие наличие рисков в природе, техносфере и экономике». Предусматривается возможность написания рефератов по отдельным разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

*Краткое содержание дисциплины:*

Понятие о риске. Анализ микробиологического риска. Риск – менеджмент. Применение анализа риска на различных стадиях жизненного цикла. Система управления рисками – риск-менеджмент. Анализ риска – управление надёжностью технологических систем. Микробиологические основы GMP и HACCP.

#### **Б1.В.ДВ.4.2 Поиск научно-технической информации**

Дисциплина «Поиск научно-технической информации» изучается на основе знаний, полученных студентом при изучении дисциплин «Основы права», «Введение в специальность и основы научных исследований».

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение практических заданий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

*Краткое содержание дисциплины:*

Структура государственной системы научно-технической информации в РФ. Блок реестра Российской научно-технической документации; Блок реферативно-библиографического обслуживания; Блок первичной научно-технической информации. Носители научно-технической информации. Потребители информации. Научные документы и издания. Вторичные документы и издания. Вторичные непубликуемые документы. Научно-техническая патентная информация. Организация работы с научной информацией. Основные информационные центры России. Федеральные информационные центры. Региональные информационные центры. Отраслевые информационные центры. Федеральные библиотеки России. Научные библиотеки, комплекующие фонды в области естественных и технических наук. Научные

библиотеки, комплектуемые фонды в области гуманитарных и общественных наук. Отраслевые научные и специальные журналы как источник отраслевой информации. Каталоги и поисковые системы Интернет. Источники поиска в Интернете. Поисковые системы. Формулировка запроса для поиска информации в Интернете. Поиск различных форм слова. Поиск с использованием логических операторов. Организация поиска информации в Интернете. Примеры сайтов профессиональных сообществ. Электронные коллекции и библиотеки. Издательства. Электронные сетевые научно-технические журналы. Электронные библиотеки. Энциклопедии.

### **Б1.В.ДВ.5.1 Биоорганическая химия**

Дисциплина «Биоорганическая химия» изучается на основе знаний, полученных студентом при изучении дисциплин «Органическая химия», «Биохимия», «Микробиология».

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных и практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает выполнение курсовой работы, работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, составление отчётов по лабораторным занятиям. Промежуточная аттестация осуществляется в форме курсовой работы и зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Химия природных биологически активных соединений: аминокислоты, пептиды, белки, углеводы, ферменты, нуклеиновые кислоты, липиды, липопротеиды, низкомолекулярные биорегуляторы. Специализация и дифференциация биомолекул. Аминокислоты. Номенклатура. Конформация. Синтез аминокислот. Пептиды и белки. Пространственная структура белков. Структура коллагена. Селективное расщепление молекул белка на фрагменты. Отдельные белки и пептиды известной структуры. Синтез пептидов. Реакционная способность функциональных групп. Защита функциональных групп. Полисахариды. Липиды. Низкомолекулярные биорегуляторы.

### **Б1.В.ДВ.5.2 Биохимия микроорганизмов**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Биохимия микроорганизмов»: общая и неорганическая химия, органическая химия, биохимия, и химия биологически активных веществ, общая биология, микробиология.

Дисциплина продолжает биохимическую подготовку бакалавров, обеспечивает теоретическую базу для профильных дисциплин. Данная дисциплина является основой для изучения дисциплин «Промышленная биотехнология», «Биокатализ в промышленности».

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение курсовой работы. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и защиты курсовой работы.

*Краткое содержание дисциплины:* Клеточный цикл. Апоптоз. Механизмы транспорта питательных веществ в клетку и вывода метаболитов из клетки микроорганизмов. Механизмы взаимодействия питательных веществ с рецепторами

клетки. Передача сигнала от рецепторов в цитоплазму. Регулирование биохимических процессов в клетке.

### **Б1.В.ДВ.6.1 Экологическая биотехнология**

Для успешного освоения дисциплины «Экологическая биотехнология» необходимы знания, полученные студентом при изучении следующих дисциплин: «Основы экологии», «Общая биология», «Микробиология», «Биохимия», «Общая биотехнология».

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных и практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, составление отчетов по лабораторным работам. Предусматривается возможность написания студентами рефератов по отдельным разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме курсовой работы и зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Современная экологическая ситуация и перспективы биотехнологии в оздоровлении окружающей среды. Биодegradация ксенобиотиков и поллютантов. Биоремедиация загрязненных почв и воды. Способы утилизации и переработки твердых отходов. Компостирование отходов. Получение биотоплива. Биологическая очистка сточных вод. Производство биопрепаратов для сельского хозяйства. Биологическое земледелие. Биотехнология средств защиты растений. Получение биостимуляторов роста. Биоповреждения материалов и сооружений. Биоциды.

#### **Б1.В.ДВ.6.2 Технология биоорганического синтеза**

Дисциплина «Технология биоорганического синтеза» изучается на основе знаний, полученных студентом при изучении дисциплин «Органическая химия», «Биохимия», «Микробиология», «Процессы и аппараты биотехнологии».

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных и практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает выполнение курсовой работы, работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, составление отчетов по лабораторным

занятиям. Промежуточная аттестация осуществляется в форме курсовой работы и зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Объекты биологического синтеза биоорганических веществ в природе и промышленности. Методы и процессы промышленного биосинтеза. Глубинное культивирование в периодическом, полунепрерывном и непрерывном режимах, высокоплотностное культивирование. Оборудование процессов биосинтеза. Особенности культивирования биообъектов, фито- и зообиологических производств. Химическая очистка целевых продуктов биосинтеза. Основные промышленные процессы биосинтеза. Биосинтез белка. Биосинтез органических кислот. Альтернативные технологии. Биосинтез аминокислот. Биосинтез витамина В<sub>12</sub>. Биосинтез стероидов. Биосинтез каротиноидов. Биосинтез липидов. Биосинтез нуклеиновых кислот. Биосинтез антибиотиков. Биосинтез рибоксина. Биосинтез ферментов. Биосинтез пищевых ароматизаторов.

### **Б1.В.ДВ.7.1 Биокатализ в промышленности**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Биокатализ в промышленности»: «Биохимия», «Молекулярная биология», «Биохимия микроорганизмов», «Общая биотехнология», «Промышленная биотехнология». Дисциплина завершает формирование представлений о биотехнологических производствах.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины. Предусматривается возможность выступления студентов с докладами по отдельным разделам дисциплины.

В процессе изложения дисциплины используются презентационные материалы.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

*Краткое содержание дисциплины:*

Основные понятия и определения. Кинетика ферментативных реакций. Иммунизация ферментов. Классификация способов иммобилизации. Механизмы регуляции активности ферментов. Коферменты. Реакции препаративного органического синтеза, катализируемые ферментами. Реакции окисления и восстановления. Биокаталитическая ячейка. Применение биокатализа для разделения оптических изомеров. Биокатализ в получении биоэтанола и биодизеля.

### **Б1.В.ДВ.7.2 Молекулярная биотехнология**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Молекулярная биотехнология»: «Органическая химия», «Биохимия», «Молекулярная биология»,

«Матричные процессы в биологических системах», «Биоинформатика», «Общая биология», «Микробиология».

Дисциплина завершает формирование у будущих биотехнологов современных представлений об их специальности и даёт широкий взгляд на сферы применения молекулярно-биологической методологии в биотехнологических исследованиях и в биотехнологических производствах.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины. В процессе изложения дисциплины используются презентационные материалы.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Краткое содержание дисциплины:

Практические сферы применения методов анализа нуклеотидных и аминокислотных последовательностей. Дизайн, синтез и экспрессия генно-инженерных конструкций для получения новых биотехнологических продуктов – диагностикумов, лекарственных веществ, вакцин, антител, гормонов, факторов роста, биологически активных комплексов. Генетическая криминалистика. Предективная диагностика и генотерапия наследственных заболеваний. Геногеография. Молекулярная палеонтология. Геномика. Транскриптомика. Протеомика. Коннектомика. Элементы биоэтики.

Дисциплина «Промышленная биотехнология» изучается на основе знаний, полученных студентом при изучении следующих дисциплин: «Микробиология», «Биохимия микроорганизмов», «Общая биотехнология», «Экологическая биотехнология».

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных и практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, составление отчетов по лабораторным работам. Промежуточная аттестация осуществляется в форме курсовой работы и экзамена.

*Краткое содержание дисциплины:*

Технологическая схема гидролиза целлюлозосодержащего сырья. Основные стадии подготовки гидролизатов для культивирования микроорганизмов. Технологическая схема получения кормовых дрожжей на гидролизных средах. Закономерности роста дрожжей на средах с n-парафинами. Технологическая схема получения кормовых дрожжей на n-парафинах. Получение белка одноклеточных на газообразных углеводородах. Получение белка одноклеточных на метаноле и этаноле. Пути использования микробного белка для пищевых целей. Технология производства съедобных грибов. Получение белка одноклеточных на водороде. Водоросли как источник пищевого белка. Методы получения аминокислот. Технология производства глутаминовой кислоты, лизина, триптофана. Производство пептидных препаратов.

### **Б1.В.ДВ.8.2 Биотрансформация органических соединений**

Дисциплина «Биотрансформация органических соединений» изучается на основе знаний, полученных студентом при изучении дисциплин «Биохимия», «Общая биотехнология», «Матричные процессы в биологических системах».

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных и практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение практических заданий, тестирование по отдельным разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме курсовой работы и экзамена.

*Краткое содержание дисциплины:*

Введение в биотрансформацию. Методы биотрансформации. Биотрансформация алифатических соединений. Биотрансформация ароматических соединений. Биотрансформация гетероциклических соединений. Биотрансформация природных и полусинтетических алкалоидов. Биотрансформация антибиотиков. Биотрансформация стероидов. Реакции восстановления, гидролиза, конденсации, нуклеотидации.

### **Б1.В.ДВ.9.1 Биологическая статистика**

Дисциплина «Биологическая статистика» изучается на основе знаний, полученных студентом при изучении дисциплин «Математика» «Информатика», «Общая биология», «Микробиология». Дисциплина *формирует* теоретическую базу для профильных дисциплин.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование по разделам. Предусматривается возможность выполнения работ по отдельным разделам дисциплины (главным образом по планированию экспериментальной работы и обработке численных данных полученных обучающимися в результате собственных НИР). В процессе изложения дисциплины используются пакеты прикладных программ.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме курсовой работы и зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Основные понятия и определения. Случайное событие. Случайная величина. Классическое и статистическое определение вероятности. Способы первичной группировки данных. Законы распределения. Дискретные случайные величины. Распределение Пуассона. Биномиальное распределение. Непрерывные случайные величины. Нормальное распределение. Выборочный метод и оценка генеральных параметров. Критерии достоверности оценок. Т-критерий Стьюдента F-Фишера. Непараметрические критерии. Проверка гипотез о законах распределения. Критерий  $\chi^2$ . Проверка нормальности распределения с использованием асимметрии и эксцесса. Дисперсионный анализ. Схема однофакторного дисперсионного анализа. Многофакторный дисперсионный анализ. Корреляционный анализ. Параметрические и непараметрические показатели связи. Множественная и частная корреляция. Регрессионный анализ. Линейная регрессия. Нелинейная регрессия. Планирование исследований. Типичные ошибки при статистической обработке. Признаки фальсификации научных результатов.

### **Б1.В.ДВ.9.2 Обработка экспериментальных данных**

Дисциплина изучается на основе дисциплин «Математика» «Информатика». Дисциплина *формирует* базу для профильных дисциплин.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование по разделам. Предусматривается возможность выполнения работ по отдельным разделам дисциплины (главным образом по планированию экспериментальной работы и обработке численных данных полученных обучающимися в результате собственных НИР). В процессе изложения дисциплины используются пакеты прикладных программ.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме курсовой работы и зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Методы планирования экспериментальных исследований. Ошибки при статистической обработке экспериментальных данных. Способы проверки возможной фальсификации научных результатов.

### **ФТД.1 Компьютерная графика**

Изучение дисциплины основано на знании студентами дисциплин «Информатика» и «Инженерная графика»

Дисциплина позволяет студентам получить навыки профессионального выполнения конструкторской документации с использованием чертежно-графического редактора КОМПАС на практических занятиях. Полученные знания необходимы студентам при выполнении графических работ в рамках изучения общетехнических и специальных дисциплин, при подготовке, выполнении и защите выпускной квалификационной работы и при решении научно-исследовательских, производственно-технологических задач в будущей профессиональной деятельности.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Интерфейс графической системы КОМПАС. Основные приемы работы с двумерным графическим документом. Чертеж – основной тип двумерного графического документа в среде редактора КОМПАС.