

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный педагогический университет»  
(ФГБОУ ВО «ОмГПУ»)

Принята решением  
Ученого совета университета  
Протокол №02-05/9  
от «28» февраля 2025 г.

**Основная профессиональная образовательная программа**

Направление подготовки (специальность)

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) Биоэкология

Уровень высшего образования – бакалавриат

Омск, 2025

# СОДЕРЖАНИЕ

## Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- 1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы
- 1.2. Нормативные документы
- 1.3. Перечень сокращений, используемых в тексте ОПОП

## Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

- 2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников
- 2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС по направлению подготовки
- 2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

## Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, РЕАЛИЗУЕМОЙ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

- 3.1. Направленность (профиль) образовательной программы в рамках направления подготовки
- 3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы
- 3.3. Объем программы
- 3.4. Формы обучения
- 3.5. Срок получения образования

## Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

- 4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части
  - 4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
  - 4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
  - 4.1.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

## Раздел 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

- 5.1. Объем обязательной части ОПОП
- 5.2. Типы практики
- 5.3. Аннотации дисциплин (модулей) и практик
- 5.4. Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик, оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам, методические материалы и программа государственной итоговой аттестации
- 5.5. Программа воспитания
- 5.6. Календарный план воспитательной работы

## Раздел 6. УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

- 6.1. Кадровые условия реализации образовательной программы
- 6.2. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательной программы
- 6.3. Применяемые механизмы оценки качества образовательной программы

# Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## 1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) подготовки бакалавра является комплексным методическим документом, регламентирующим разработку и реализацию основных профессиональных образовательных программ на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1115н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 февраля 2015 г., регистрационный № 36091) и от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный № 43326).

26.008 «Специалист в области экологических биотехнологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 сентября 2022 г. N 561н.

ОПОП отражает компетентностно-квалификационную характеристику выпускника, содержание и организацию образовательного процесса и государственной итоговой аттестации выпускников.

## 1.2. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 06.03.01 Биология.
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (Утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 г. N 245)
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636.
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации N 885, Министерства Просвещения Российской Федерации № 390 от 5 августа 2020 года.
- Положение о порядке разработки, утверждения и реализации образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры, утверждено решением ученого совета ОмГПУ от 30.09.2022, протокол № 02-05/1.
- Положение о порядке организации освоения факультативных и элективных дисциплин (модулей) по программам высшего образования, утверждено решением ученого совета ОмГПУ от 30.04.2020, протокол №8.
- Положение об обучении по индивидуальному плану лиц, осваивающих в ОмГПУ основные

программы высшего образования: бакалавриат, специалитет, магистратура (с изменениями от 25.10.2019, 28.02.2020, 26.02.2021, 31.05.2021, 31.05.2024), утверждено решением ученого совета от 01.02.2019, протокол № 4.

- Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (с изменениями от 25.12.2020, 30.09.2022, 28.11.2022), утверждено решением ученого совета от 01.02.2019, протокол № 4.
- Положение об оценочных средствах в ОмГПУ, утверждено решением ученого совета от 01.02.2019, протокол № 4.
- Положение о порядке индивидуального учета результатов освоения обучающимися образовательных программ и хранения в архивах информации об этих результатах на бумажных и (или) электронных носителях, утверждено решением ученого совета от 01.02.2019, протокол № 4.
- Положение об электронном портфолио обучающихся по программам высшего образования, утверждено решением ученого совета от 01.02.2019, протокол № 4.
- Положение о порядке зачёта в ОмГПУ результатов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, дополнительных образовательных программ в ОмГПУ и других организациях, осуществляющих образовательную деятельность, утверждено решением ученого совета от 25.09.2020, протокол №1.
- Положение о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (с изменениями от 28.02.2020, 28.05.2020, 27.11.2020, 30.05.2022), утверждено решением ученого совета от 03.07.2018, протокол № 11.
- Положение о выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (с изменениями от 28.12.2020, 30.05.2022), утверждено решением ученого совета от 01.02.2019, протокол № 4.
- Положение о практической подготовке обучающихся в ОмГПУ (с изменениями от 31.05.2024), утверждено решением ученого совета от 20.10.2020, протокол №2.
- Положение об установлении минимального объема контактной работы обучающихся с преподавателем, а также максимального объема занятий лекционного и семинарского типов при организации образовательного процесса по образовательной программе, утверждено решением ученого совета от 22.09.2015, протокол № 1.
- Положение об условиях и порядке зачисления экстернов на образовательные программы высшего образования, утверждено и. о. ректора ФГБОУ ВО «ОмГПУ», на основании решения ученого совета от 03.07.2018, протокол № 11.
- Положение о порядке применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (с изменениями от 30.09.2022), утверждено решением ученого совета от 28.06.2019, протокол № 9.
- Положение о порядке реализации дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту (с изменениями от 28.03.2022 г.), утверждено решением ученого совета от 30.06.2017, протокол № 9.
- Положение об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ОмГПУ (с изменениями от 30.04.2021), утверждено решением ученого совета от 20.02.2015, протокол №6.

### 1.3. Перечень сокращений, используемых в тексте ОПОП

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;  
ФГОС – федеральный государственный образовательный стандарт;

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;  
ООО – основное общее образование;  
СОО – среднее общее образование;  
ДО – дополнительное образование;  
УК – универсальные компетенции;  
ОПК – общепрофессиональные компетенции;  
ПК – профессиональные компетенции;  
ПС – профессиональный стандарт;  
ПД – профессиональная деятельность;  
ГИА – государственная итоговая аттестация;  
ГЭ – государственный экзамен;  
ВКР – выпускная квалификационная работа;  
ФОС – фонд оценочных средств;  
ОС – оценочные средства;  
ЗЕ/з.е. – зачетная единица (1 ЗЕ – 36 академических часов).

## **Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ**

### **2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников**

Область профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность: 01 Образование

26 Химическое, химико-технологическое производство

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника..

#### **Типы задач профессиональной деятельности выпускников:**

научно-исследовательский, педагогический

#### **Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:**

воспитание, развитие, образовательные системы, образовательные программы, в том числе индивидуальные, природоохранные биотехнологии.

### **2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология**

<b>№ п/п</b>	<b>Код профессионального стандарта</b>	<b>Наименование профессионального стандарта</b>
	01 Образование и наука	

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
1	01.001	«Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1115н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 февраля 2015 г., регистрационный № 36091) и от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный № 43326).
26 Химическое, химико-технологическое производство		
2	26.008	«Специалист в области экологических биотехнологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 сентября 2022 г. № 561н.

### 2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

Таблица 2.1.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
01 Образование и наука	научно-исследовательский	Мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий	воспитание, развитие, образовательные системы, образовательные программы, в том числе индивидуальные, природоохранные биотехнологии

<b>Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)</b>	<b>Типы задач профессиональной деятельности</b>	<b>Задачи профессиональной деятельности</b>	<b>Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)</b>
	педагогический	Обучение и воспитание в сфере образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов	воспитание, развитие, образовательные системы, образовательные программы, в том числе индивидуальные, природоохранные биотехнологии

### **Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, РЕАЛИЗУЕМОЙ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 06.03.01 БИОЛОГИЯ**

**3.1. Направленность (профиль) образовательной программы в рамках направления подготовки (специальности):** Биоэкология

**3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы:**

бакалавр (согласно ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология, уровень высшего образования – бакалавриат).

**3.3. Объем программы:**

240.00 зачетных единиц (далее – з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану.

**3.4. Формы обучения:** очная

**3.5. Срок получения образования:**

Срок получения образования по образовательной программе (вне зависимости от применяемых образовательных технологий): 4,0 года.

### **Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым**

# дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части

## 4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.1.

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
1	2	3
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему УК-1.2 Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности УК-1.3 Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения УК-1.4 Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение поставленной цели, исходя из действующих правовых норм УК-2.2 Определяет ресурсное обеспечение для достижения поставленной цели УК-2.3 Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач

<b>Категория универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Демонстрирует способность работать в команде, проявляет лидерские качества и умения УК-3.2 Демонстрирует навыки работы с институтами и организациями в процессе осуществления социального взаимодействия УК-3.3 Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата УК-3.4 Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Использует различные формы, виды устной и письменной коммуникации на русском, родном и иностранном(ых) языке(ах) УК-4.2 Свободно воспринимает, анализирует и критически оценивает устную и письменную деловую информацию на русском, родном и иностранном(ых) языке(ах) УК-4.3 Использует языковые средства для достижения профессиональных целей на русском, родном и иностранном(ых) языке(ах)

<b>Категория универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Анализирует социокультурные различия социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории, социокультурных традиций мира, основных философских, религиозных и этических учений УК-5.2 Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям своего Отечества УК-5.3 Конструктивно взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции

<b>Категория универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Оценивает личностные ресурсы по достижению целей управления своим временем в процессе реализации траектории саморазвития УК-6.2 Демонстрирует владение приемами и техниками психической саморегуляции, владения собой и своими ресурсами УК-6.3 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных целей и задач УК-6.4 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решения поставленных задач, а также относительно полученного результата УК-6.5 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков

<b>Категория универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Понимает оздоровительное, образовательное и воспитательное значение физических упражнений на организм и личность занимающегося, основы организации физкультурно-спортивной деятельности УК-7.2 Определяет личный уровень сформированности показателей физического развития и физической подготовленности УК-7.3 Умеет отбирать и формировать комплексы физических упражнений с учетом их воздействия на функциональные и двигательные возможности, адаптационные ресурсы организма и на укрепление здоровья
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Оценивает факторы риска, умеет обеспечивать личную безопасность и безопасность окружающих УК-8.2 Использует методы защиты в чрезвычайных ситуациях, формирует культуру безопасного и ответственного поведения

<b>Категория универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Инклюзивная компетентность	УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1 Знает понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах УК-9.2 Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами УК-9.3 Владеет навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Знает основные законы и закономерности функционирования экономики; основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач УК-10.2 Применяет экономические знания при выполнении практических задач; принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности УК-10.3 Способен использовать основные положения и методы экономических наук при решении профессиональных и социальных задач

<b>Категория универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Гражданская позиция	УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1 На основе понимания сущности экстремизма, терроризма и коррупционного поведения способен определять проявления экстремизма, терроризма и коррупционного поведения в общественной жизни и профессиональной сфере УК-11.2 На основе знаний антикоррупционного законодательства, нормативно-правовой базы Российской Федерации по борьбе с экстремизмом и терроризмом способен предлагать мероприятия по противодействию и профилактики экстремизма, терроризма и коррупционного поведения в профессиональной сфере

#### 4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.2.

<b>Категория общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	<p>ОПК-1 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизведения и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач</p>	<p>ОПК-1.1 Знает теоретические основы микробиологии и вирусологии, ботаники, зоологии и использует их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования</p> <p>ОПК-1.2 Умеет применять методы наблюдения, классификации, воспроизведения биологических объектов в природных и лабораторных условиях, использовать полученные знания для анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания</p> <p>ОПК-1.3 Владеет опытом участия в работах по мониторингу и охране биоресурсов, использования биологических объектов для анализа качества среды их обитания</p> <p>ОПК-1.4 Понимает роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосфера в целом</p>

<b>Категория общепрофесиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;	ОПК-2.1 Знает основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики ОПК-2.2 Умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды ОПК-2.3 Владеет опытом применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов

<b>Категория общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	<p>ОПК-3 Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-3.1 Знает основы эволюционной теории, анализирует современные направления исследования эволюционных процессов, историю развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики</p> <p>ОПК-3.2 Умеет использовать в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого, использовать в профессиональной деятельности представления о генетических основах эволюционных процессов, геномике, протеомике, генетике развития</p> <p>ОПК-3.3 Владеет основными методами генетического анализа</p> <p>ОПК-3.4 Знает основы биологии размножения и индивидуального развития</p> <p>ОПК-3.5 Умеет использовать в профессиональной деятельности современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития</p> <p>ОПК-3.6 Владеет методами получения эмбрионального материала, воспроизведения живых организмов в лабораторных и производственных условиях</p>

<b>Категория общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	<p>ОПК-4 Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии;</p>	<p>ОПК-4.1 Знает основы взаимодействий организмов со средой их обитания, факторы среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии сообществ, основы организации и устойчивости экосистем и биосфера в целом  ОПК-4.2 Умеет использовать в профессиональной деятельности методы анализа и моделирования экологических процессов, антропогенных воздействий на живые системы и экологического прогнозирования, обосновывать экологические принципы рационального природопользования и охраны природы  ОПК-4.3 Владеет навыками выявления и прогноза реакции живых организмов, сообществ и экосистем на антропогенные воздействия, определения экологического риска</p>

<b>Категория общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;	ОПК-5.1 Знает принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования ОПК-5.2 Умеет оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств ОПК-5.3 Владеет приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств
	ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;	ОПК-6.1 Знает основные концепции и направления, методы математики, физики, химии, наук о Земле и актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований ОПК-6.2 Умеет использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности ОПК-6.3 Владеет методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности

<b>Категория общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1 Знает принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности ОПК-7.2 Умеет выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ОПК-7.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий, использует их для решения задач профессиональной деятельности

<b>Категория общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	ОПК-8.1 Знает основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики ОПК-8.2 Умеет анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы ОПК-8.3 Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию

#### 4.1.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.3.

<b>Задача ПД</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>		
Мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий	ПК-1 Способен к участию в мероприятиях по экологическому мониторингу и охране окружающей среды с помощью биотехнологических методов	<p>ПК-1.1 Знает методы экологического мониторинга, основы природоохранных биотехнологий, методики оценки риска инвазий, контроля и борьбы с чужеродными видами организмов</p> <p>ПК-1.2 Уметь проводить забор проб воды, почвы и биологических объектов; проводить лабораторные исследования и анализ отобранных природных образцов; применять биотехнологические приемы на поднадзорных территориях</p> <p>ПК-1.3 Владеет методами анализа результатов исследования природных образцов, оформления отчетной документации в соответствии с требованиями экологических нормативов</p>
<b>Тип задач профессиональной деятельности: педагогический</b>		

<b>Задача ПД</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
Обучение и воспитание в сфере образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов	ПК-2 Способен реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса в соответствии с полученной квалификацией	ПК-2.1 Знает особенности организации обучения в соответствии с нормативными документами в сфере образования, возрастными особенностями обучающихся, дидактическими задачами занятия ПК-2.2 Умеет осуществлять отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий, в том числе информационных, обучения биологии и экологии, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения, проектировать план-конспект / технологическую карту занятий естественнонаучной направленности, формировать познавательную мотивацию обучающихся в рамках урочной и внеурочной деятельности ПК-2.3 Владеет инструментами формирования образовательной среды для обеспечения качества образования, в том числе с применением информационных технологий

## Раздел 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 5.1. Объем обязательной части ОПОП

Объем обязательной части ОПОП без учета объема государственной итоговой аттестации должен составлять не менее 50 процентов общего объема программы.

### 5.2. Типы практики

Производственная практика (по профилю профессиональной деятельности, по биоиндикации и экологии).

Производственная практика (по профилю профессиональной деятельности, научно-исследовательская).

Производственная практика (преддипломная, в том числе научно-исследовательская работа).

Учебная практика (ознакомительная, по ботанике).

Учебная практика (ознакомительная, по зоологии).

Учебная практика (ознакомительная, педагогическая).

Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

Производственная практика (по профилю профессиональной деятельности, педагогическая).

#### **Организация:**

- выбирает один или несколько типов учебной и один или несколько типов производственной практик из рекомендованного перечня;
- устанавливает дополнительный тип (типы) учебной и (или) производственной практик;
- устанавливает объемы практик каждого типа.

### **5.3. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) и практик**

#### **Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть**

##### **Б1.0.01 История России**

Дисциплина является универсальным (многокомпонентным) носителем исторической информации, средством развития познавательной деятельности, ресурсом личностного становления студентов.

Изучение дисциплины «История (история России, всеобщая история)» направлено на формирование у студентов целостного взгляда на исторический процесс и возможности его познания, представления об основных закономерностях всемирно-исторического процесса, а также его цивилизационных особенностях, с акцентом на историю России, как органическую часть мировой планетарной цивилизации.

Программа предусматривает изучение курса по проблемно-хронологическому принципу. Её содержание дает возможность рассмотреть взаимосвязанные проблемы мировой и отечественной истории, получить представление о движущих силах и основных закономерностях историко-культурного развития человека и общества, историческом прошлом России в контексте общемировых тенденций развития, систематизировать знания об основных закономерностях и особенностях российской истории.

Разделы дисциплины

1. Предмет изучения истории. Цивилизации и их типы. Место Российской цивилизации в мировой истории.

2. Древняя Русь в VIII – первой половине XII вв.

3. Удельная Русь в XII – XIII вв.

4. Объединение русских земель и образование Московского государства (XIV-начало XVI вв.).

5. Социально-политическое развитие России и мира в XVI-XVII вв.

6. Россия и мир в XVIII-XIX вв.: модели модернизации, промышленный переворот.

7. Основные тенденции развития Россия и мира на рубеже XIX -XX вв.

8. Россия в условиях общенационального кризиса 1917-1918 гг.

9. Россия - СССР и мир в 1918-1985 гг.

10. СССР - Россия на рубеж XX-XXI вв. Мир в эпоху глобализации.

В ходе изучения дисциплины у студентов вырабатывается понимание многообразия культур и цивилизаций в их взаимодействии и способность осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи. В результате освоения дисциплины будет сформирована способность студента понимать характер истории как науки, ее место в

системе гуманитарного знания; учитывая проблемно-хронологический принцип, знать важнейшие исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей; иметь научное представление об основных этапах и ключевых событиях истории России и всеобщей истории. Дисциплина вводит обучающихся в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, обучает приёмам поиска и работы с исторической информацией, знакомит с основными методами исторического познания и теориями, объясняющими исторический процесс, формирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям своего Отечества. Также, у студентов формируется готовность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики.

#### **Б1.0.02 Основы российской государственности**

Основной целью преподавания дисциплины «Основы российской государственности» является формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины

#### **Б1.0.03 Философия**

Дисциплина «Философия» направлена на формирование у обучающихся научно-философского мировоззрения. Философия знакомит с понятием мировоззрения, дает представление о сущности и структуре мировоззрения, различиях мифологического, религиозного, философского исторических типов мировоззрения; раскрывает специфику постановки философских проблем в онтологическом, гносеологическом, социально -философском, философско-антропологическом аспектах. Изучение генезиса философского знания и форм его бытия в современной культуре позволяет определить внешние и внутренние факторы развития знания, способы трансляции, этапы эволюции, показать значение

философии как фактора новации в религии и науке. В ходе изучения дисциплины раскрываются функции философии, роль и значение философии в современном мире, специфика существования философии как вида знания, как вида деятельности,

как социального института в условиях современного информационного общества. Демонстрируются методологические функции философии по отношению к развитию научного знания, изучаются понятия научного метода и методологии,

принципы всеобщего (философского) метода. Философская антропология раскрывается как важнейший структурный элемент современного философского знания; как методологическое основание для развития конкретно-научных теорий человека. Демонстрируется взаимодействие философско-антропологического и специально-научного знания. Дисциплина знакомит с философским осмыслением глобальных проблем современности; содержанием различных сценариев будущего

развития цивилизации и их критической оценки; примерами философского решения проблем. Формирует умения критической всесторонней оценки современных явлений, использования приемов рационального мышления и креативных технологий в интеллектуальной деятельности.

#### **Б1.0.04 Иностранный язык**

Дисциплина «Иностранный язык» направлена на развитие у бакалавров универсальной компетенции УК-4, обеспечивающей академическое, деловое и профессиональное взаимодействие

на иностранном языке с учетом разнообразия культур и социальных групп. Курс способствует повышению уровня владения иностранным языком посредством формирования у студентов практических навыков различных видов речевой деятельности: говорения, аудирования, чтения и письма для активного применения иностранного языка как в повседневном, деловом, так и в профессиональном общении. Программа реализует 4 основных модуля: Бытовая сфера общения; Учебно-познавательная сфера общения; Социально-культурная сфера общения и Профессиональная сфера общения. В результате освоения дисциплины бакалавры будут способны осуществлять различные формы и виды устной и письменной коммуникации на иностранном языке, основываясь на языковые нормы изучаемого языка; получать новую информацию в результате работы с текстами разных жанров на иностранном языке; решать проблемные ситуации и учебно-профессиональные задачи на иностранном языке; выстраивать коммуникацию в цифровой среде для достижения поставленных целей.

### **Б1.0.05 Русский язык и культура речи**

Дисциплина ориентирована на развитие навыков коммуникации, в том числе деловой и профессиональной, на русском языке как государственном языке Российской Федерации.

В процессе обучения предполагается знакомство с теоретическими вопросами культуры речи (соотношение языка и речи; виды общения; структура русского национального языка; специфика литературного языка и его норм; стилистическая дифференциация русского литературного языка) и риторики (основы ораторского искусства; особенности речи-монолога; принципы диалогического общения); в систематизированном виде будет представлена информация о видах речевой деятельности.

Система практических заданий предполагает получение обучающимися опыта создания речевых высказываний в соответствии с этическими, коммуникативными, речевыми и языковыми нормами, а также с учетом изменяющихся условий коммуникации. Студенты получат возможность совершенствовать техники речевого взаимодействия с адресатом, выбора и корректировки коммуникативных стратегий и тактик, необходимых для эффективного общения.

### **Б1.0.06 Психология и педагогика**

Психология как наука, история ее становления и развития. Методология и методы психологии. Проблема личности

в психологии. Теории личности в отечественной и зарубежной психологии. Индивид, человек, индивидуальность, субъект. Индивидуально-типологические свойства личности. Эмоционально-волевая и познавательная сфера личности. Мотивационно-потребностная и ценностно-смысловая сфера личности. Общение, его виды, структура. Проблема группы в психологии. Классификация групп. Групповые феномены.

Педагогика как социогуманитарная наука. Генезис основных педагогических концепций. Место педагогики в современном мире и науке. Методология и методы педагогических исследований. Понятийно-категориальный аппарат педагогической науки. Система образования России. Нормативно-правовое обеспечение современной системы образования. Основные принципы и ценности современного образования. Компетентностный подход в современном образовании. Возрастосообразность современного образования. Формы и методы обучения и воспитания. Диагностика результатов обучения и воспитания.

### **Б1.0.07 Финансовый практикум**

Деньги, их история, виды, функции. Экономические отношения семьи и государства. Семейный бюджет. Личное финансовое планирование, расходы и доходы семьи. Мобильные платежи и защита от мошенников. Страхование. Налоги. Пенсия. Защита от финансовых махинаций.

Банковские услуги населению. Начисление процентов, Простые и сложные проценты. Инфляция. Валютные, рублевые вклады. Эффективная ставка. Виды финансово-кредитных организаций.

Рынок ссудного капитала. Кредитование и возможные риски. Амортизация долга. Потребительское кредитование. Виды ипотечных займов. Эффективность кредитных операций.

Сущность и исторические особенности формирования финансовых рынков. Исторические особенности развития фондовых рынков. Виды инвестиционных продуктов и инструментов. Факторы, влияющие на развитие фондовых рынков. Индикаторы развития фондовых рынков. Фондовые биржи. Биржевая и внебиржевая торговля. Первичные и производные ценные бумаги. Финансовые инвестиции: принятие решений и риски. Инвестирование в первичные и производные ценные бумаги. Управление портфелем ценных бумаг.

Собственный бизнес. Создание предприятия. Франчайзинг. Бизнес-план деятельности предприятия. Финансовое обеспечение деятельности предприятия.

### **Б1.0.08 Право и правовые основы природопользования**

Понятие, предмет, методы экологического права. Источники экологического права. Основные принципы экологического права. Понятие и предмет экологического законодательства. Цели и задачи экологического законодательства. Основные функции и полномочия федеральных органов исполнительной власти в области охраны окружающей среды и природопользования. Особенности природоохранного законодательства субъекта РФ (на примере Омской области). Система органов государственной власти и органов местного самоуправления, осуществляющих функции управления в сфере природопользования и охраны окружающей среды в Омской области. Законы и нормативные акты в сфере природопользования и охраны окружающей среды в Омской области. Правовые основы экономического механизма природопользования. Экологические налоги. Планирование природоохранной деятельности. Правовые основы проведения экологической экспертизы. Федеральный закон «Об экологической экспертизе».

Государственная и общественная экологическая экспертиза. Государственные органы, осуществляющие проведение государственной экологической экспертизы. Правовые основы экологического страхования. Федеральный закон «Об охране окружающей среды». Виды экологического страхования. Экологические требования к хозяйственной деятельности. Лицензирование и договор как правовые инструменты регулирования природопользования и охраны окружающей среды. Правовые основы обращения с отходами. Атмосферный воздух как объект правовой охраны. Юридическое понятие «атмосферный воздух». Законодательство об охране атмосферного воздуха. Правовые меры охраны атмосферного воздуха. Государственный контроль за охраной атмосферного воздуха. Правовые основы

недропользования. Воды как объект правовой охраны. Законодательство об особых охраняемых природных территориях и объектах. Правовой режим использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов. Лес и растительный мир вне лесов как объекты правовой охраны. Правовая охрана окружающей среды в городах и иных поселениях. Понятие, виды и задачи экологического контроля. Государственный экологический контроль. Государственный общий экологический контроль. Понятие и функции юридической ответственности за экологические правонарушения. Международно-правовой механизм охраны окружающей среды. Факторы развития международного права окружающей среды.

### **Б1.0.09 Информационные технологии**

Информационные технологии (ИТ) как часть информатики и как система. Классификация информационных технологий.

Этапы развития информационных технологий. Классификация информационных технологий. Современное состояние и

тенденции развития информационных технологий. Процесс формирования информационного общества.

Информационные технологии как основа информатизации общества. Основные этапы и современное состояние

информатизации. Перспективы развития информационных технологий в образовании. Базовые информационные технологические процессы и базовые информационные технологии. Классификация аппаратных средств информационных технологий. Критерии выбора средств технического обеспечения. Классификация программного обеспечения. Прикладное программное обеспечение. Деловая и компьютерная графика. Программное обеспечение образовательной деятельности. Специфика информатизации в образовательной деятельности. Основные сведения о мультимедийных технологиях. Становление систем мультимедиа. Электронные каталоги. Гипертекстовая технология. Язык гипертекстовой разметки HTML. Основы сайтостроения. Технологии создания и размещения сайтов и материалов в сети Интернет. Представление о мультимедийных продуктах. Использование мультимедиа CD-ROM в образовательной деятельности. Сетевая операционная система и архитектура сети. Распределенная обработка данных. Глобальная сеть Интернет и Интернет-технологии. Направления использования Интернета. Классификация Интернетресурсов образовательной направленности. Технологии защиты информации. Специальные способы защиты информации от нарушения работоспособности компьютерных систем. Виды паролей. Шифрование данных. Антивирусные программы. Защита информации в компьютерных сетях. Цели и способы защиты передаваемых данных. Комплексные средства защиты.

#### **Б1.О.10 Математические методы в биологии**

Методика проведения измерений с помощью различных измерительных шкал. Способы математического описания результатов эмпирических данных. Применение основных непараметрических методов статистического анализа в решении разных типов исследовательских задач. Использование статистических методов для планирования и проведения эмпирических исследований при выполнении выпускной квалификационной работы.

#### **Б1.О.11 Химия**

Химия как одна из естественных наук. Предмет, система знаний, методы, средства химической науки. Основные понятия и законы химии. Строение атома. Основные положения квантовой механики. Волновое уравнение Шредингера. Атомные орбитали. Квантовые числа. Электронные формулы атомов. Периодический закон и периодическая система химических элементов.

Открытие периодического закона Д.И. Менделеевым. Закон Мозли. Современная формулировка периодического закона. Строение периодической системы. Свойства химических элементов, закономерности их изменения. Периодичность свойств веществ. Химический состав организмов. Химическая связь. Основные характеристики химической связи.

Метод валентных связей (ВС). Типы связи. Механизмы образования связей. Типы гибридизации молекул. Валентность, степень окисления, эффективный заряд, заряд иона, координационное число.

Химическая термодинамика. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса. Понятия об энталпии, энтропии, энергии Гиббса. Направленность протекания химического процесса. Химическая кинетика. Скорость химических реакций, факторы ее определяющие. Катализ и катализаторы. Химическое равновесие. Константа равновесия. Различные типы констант

равновесия. Смещение равновесия. Растворы. Дисперсные системы, их классификации. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Растворимость. Способы выражения количественного состава растворов. Растворы неэлектролитов, электролитов, законы которым они подчиняются. Осмос. Теория электролитической диссоциации (ТЭД). Основные положения ТЭД. Степень и константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Кислотно-основные индикаторы. Буферные растворы. Произведение растворимости. Реакции в растворах электролитов. Условия протекания. Гидролиз солей. Роль гидролиза в биологических процессах. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация, правила составления. Взаимодействие металлов с водой, щелочами, водными растворами кислот, солей. Гальванический элемент.

Стандартные электродные потенциалы. Электролиз. Коррозия металлов, способы защиты. Биокоррозия. Комплексные соединения. Координационная теория Вернера. Классификация и номенклатура комплексных соединений.

Электролитическая диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости комплексного иона. Классификация и номенклатура неорганических веществ. Простые вещества. Аллотропия. Металлы и неметаллы.

Классификация сложных веществ. Оксиды, основания, кислоты, соли, их классификация, номенклатура, получение и свойства. Амфотерные гидроксиды. Химия биогенных элементов. Особенности химии элементов - неметаллов. Важнейшие биогенные элементы - неметаллы: углерод, азот, водород, кислород, сера, фосфор, хлор, бор. Влияние специфических свойств элементов - неметаллов на формы их нахождения в природе и биологическую роль. Особая роль углерода в биологических системах.

Понятие о предельно допустимых концентрациях (ПДК). Физиологическое действие ряда простых веществ и соединений, образованных неметаллами. Особенности химии элементов - металлов. «Металлы жизни»: натрий, калий, кальций, магний, цинк, железо, марганец, медь, кобальт, молибден, ванадий. Уран и радий как представители ультрамикроэлементов, входящих в состав живых организмов. Тяжелые металлы, их физиологическое действие и роль в загрязнении окружающей среды. Влияние специфических свойств элементов- металлов на формы их нахождения в природе и биологическую роль. Физическая химия - фундамент современного химического образования. Основные её разделы: химическая термодинамика; фазовые равновесия; химическая кинетика; растворы неэлектролитов и электролитов; электрохимия.

Химическая термодинамика (базовые понятия химической термодинамики; идеальный газ и его уравнение состояния; кинетическая теория газов; реальный газ и его простейшее уравнение состояния; первый закон термодинамики; теплоёмкость и строение вещества; термохимия; энтропия и второй закон термодинамики; применение второго закона к неизолированным изотермическим системам; закон действующих масс; принцип Ле Шателье; правило фаз Гиббса; фазовые равновесия в однокомпонентных системах и основы химической кинетики (предмет, метод и задачи химической кинетики; базовые понятия химической кинетики; формальная кинетика (реакции 0-3 порядков). Химическая кинетика (кинетика гетерогенных реакций; цепные реакции; основы фотохимии; основные закономерности каталитических реакций; гомогенный катализ; ферментативный катализ; гетерогенный катализ); теория растворов (идеальные, предельно-разбавленные и неидеальные растворы: коллигативные свойства растворов неэлектролитов; электрохимия: разбавленные растворы электролитов; теория электролитической диссоциации С. Аррениуса; теория «сильных электролитов» Дебая-Хюккеля; электропроводность растворов электролитов; термодинамика электрохимических процессов; классификации электродов и электрохимических цепей; основы электрохимической кинетики, теория замедленного разряда); электрохимическая коррозия металлов; прикладная электрохимия.

## **Б1.О.12 Общая биология**

Жизнь как особое природное явление: свойства, признаки (критерии) и принципы. Иерархичность организации живой материи. Свойства биосистем. Уровни организации жизни. Клеточный уровень

организации живой материи. Формы клеточной организации. Общая организация клетки. Химическая организация клеточных структур. Клеточные и молекулярно-генетические структуры и механизмы обеспечения свойств наследственности и изменчивости. Строение информационных молекул и матричные биосинтезы. Клеточное деление (митоз, мейоз). Тканевый уровень организации живой материи. Растительные ткани. Ткани животного организма. Онтогенетический уровень организации жизни. Организм и его развитие. Генетические основы эволюции. Генетическая и модификационная изменчивость; мутационная и комбинативная изменчивость. Движущие силы эволюции: борьба за существование, естественный и искусственный отбор. Виообразование. Макроэволюция: основные пути, направления и закономерности эволюции. Дивергенция и конвергенция признаков как результат движущего отбора. Морфофизиологический прогресс и регресс в эволюции. Происхождение человека. Эволюционные и генетические доказательства единства происхождения человеческих рас. Организация и экология сообществ.

### **Б1.О.13 Биология размножения и развития**

История эмбриологии. Разделы. Методы изучения эмбрионального развития. Половое размножение – возникновение в эволюции. Мейоз. Гаметогенез (сперматогенез, оогенез) и его регуляция. Оплодотворение: определение понятия, этапы. Партеногенез. Гиногенез. Андрогенез. Дробление – определение понятия. Биологический смысл, особенности структурной организации бластомеров. Типы дробления. Факторы регуляции дробления. Классификация бластул. Проблема клонирования животных. Биологический смысл гастроуляции. Механизмы морфогенетических процессов. Типы гастроуляции. Основной биогенетический закон (Э. Геккель, Ф. Мюллер). Закон зародышевого сходства (К.М. Бэр, 1828 г.). Компетентность. Детерминация. Нейруляция. Реализация плана строения. Осевой комплекс зачатков. Органогенез и образование конечностей. Морфогенетические процессы, включенные в органогенез. Морфогенетические процессы в мезенхиме. Мезодерма и ее производные. Сомитогенез. Механизмы формирования почки (пронефрос, мезонефрос, метанефрос). Закладка и образование сердца. Кишечная трубка и ее производные. Морфологическая

дифференцировка легких, печени, поджелудочной железы. Развитие органов слуха, обоняния. Механизмы развития конечности. Значение позиционной информации в сегментации и развитии конечностей. Позиционная информация и моделирование морфогенетических процессов. Генетические программы развития. Становление лево-правой асимметрии у позвоночных. Развитие глаза позвоночных. Апоптоз как фактор морфогенеза. Регенерация. Рост. Детерминация пола. Гены. Клеточная дифференцировка. Онтогенез и эволюционная биология развития. Ранние этапы развития беспозвоночных позвоночных. Ланцетник. Амфибии. Рыбы. Ранние этапы развития позвоночных. Развитие птиц. Ранние этапы развития позвоночных. Развитие человека.

### **Б1.О.14 Рациональное природопользование**

Предмет, объекты природопользования. Рациональное и нерациональное природопользование. Экономика и Земля: напряженность взаимоотношений. Социально-экономические причины экологических проблем. Социально-экономическая характеристика состояния окружающей среды в мире. Особенности формирования и обеспечения доступа к экологической информации в России. Официальные источники экологической информации, информационные центры, «бумажные» источники, периодическая печать; электронные источники информации. Глобальные экологические проблемы и пути их решения. Современный глобальный экологический кризис: климат и водные ресурсы, потери биологических ресурсов, эрозия почвы. Загрязнение атмосферного воздуха в промышленных городах. Смоги. Кислотные осадки. Озоновые дыры. Народонаселение и пищевые ресурсы. Энергетические проблемы человечества. Механизмы управления природопользованием и охраной окружающей среды. Сравнительный анализ административно-контрольного и экономического подходов к управлению. Загрязнение окружающей среды. Классификация загрязнений. Источники загрязнения. Биогенное загрязнение.

Физическое загрязнение. Химическое загрязнение. Тяжелые металлы, их опасность. Экологические последствия применения пестицидов. Классы опасности. Качество окружающей среды и здоровье человека, факторы риска. Источники и объекты загрязнения окружающей среды. Показатели загрязнения (ПДК, ПДВ, ПДС). Региональные проблемы загрязнения. Коэффициент экологической ситуации. Загрязнение и общественные интересы. Организация работы по охране окружающей среды на предприятии. Методы оценки экономического ущерба от загрязнения окружающей природной среды. Природные ресурсы.

Классификация природных ресурсов. Природный потенциал РФ. Подходы к проблеме ограниченности природных ресурсов. Биологические ресурсы: сокращение рыбного промысла; сокращение площади лесов; ухудшение качества природных пастбищ; эрозия почвы; сокращение биоразнообразия. Экономические решения экологических проблем. Переговорный процесс: конфликты в сфере устойчивого развития территорий. Разбор практических ситуаций. Вода: анализ ситуации. Определение качества воды: стандартная процедура. Качества воды: управляемые точечные и неточные источники. Защищаемая питьевая вода. Принципы экологической гидрогеологии как пример устойчивого природопользования. Разбор практических ситуаций. Организация работы по охране окружающей среды на предприятии. Воздух: анализ ситуации. Определение качества воздуха: стандартная процедура. Повышение качества воздуха: управление мобильными источниками. Повышение качества воздуха: управление стационарными источниками. Глобальная оценка качества воздуха: политика для истощения озона и глобального потепления. Переговорный процесс: конфликты в сфере устойчивого развития территорий. Разбор практических ситуаций. Деловая игра: «Торговля правами

на загрязнение». Твердые отходы и токсические соединения: анализ ситуации. Управление опасными твердыми отходами и свалками мусора. Управление муниципальными твердыми отходами. Регулируемые пестициды и токсические химические соединения. Разбор практических ситуаций. Организация работы по охране окружающей среды на предприятии. Государственные и общественные мероприятия по охране окружающей среды. Экономические аспекты устойчивого развития. Устойчивое развитие и: возобновляемые природные ресурсы, энергетика, отходы производства. Устойчивое развитие и рыночное распределение. Функции устойчивого развития. Управление переходом к устойчивому развитию.

### **Б1.0.15 Синергетика**

Синергетика - это междисциплинарная дисциплина, изучающая природные явления на основе самоорганизации живых систем. Концепции, наука, научная картина мира, научный метод, целостный подход, аксиоматический метод, проблемный метод, неклассическая парадигма, эволюционно-синергетическая парадигма, классическая стратегия познания, неклассическая стратегия познания, постнеклассическая стратегия познания, микромир, макромир, мегамир, зона жизни, макроскопичность, гетерогенность, открытость, самовоспроизведение, раздражимость, дискретность, целостность, концепция моделирования, измерение, моделирование объектов, моделирование состояний объекта, модель корпускулы, модель сплошной среды, структурная концепция, квантовая концепция, фундаментальные взаимодействия, сильные и слабые ядерные взаимодействия, электромагнитное взаимодействие, гравитационное взаимодействие, статистические закономерности, динамические закономерности, энтропия, микроэволюция, макроэволюция, волны жизни, диссипация, самоорганизация, стрелы времени, красное смещение, модель эволюции Вселенной, Великое объединение, модель открытой Вселенной, фундаментальные константы, антропный принцип, химическая зволовация, синергетический подход, функциональный подход, концепция развития геосферных оболочек, концепция устойчивого развития.

### **Б1.0.16 Безопасность жизнедеятельности**

Глобальные проблемы безопасности жизнедеятельности. Безопасность жизнедеятельности в

чрезвычайных ситуациях, правила поведения и способы оказания помощи пострадавшим. Классификация чрезвычайных ситуаций. Характеристика чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, антропогенного и социального характера. Чрезвычайные ситуации с выбросом опасных химических веществ, правила поведения и способы оказания помощи пострадавшим.

Характеристика чрезвычайных ситуаций техногенного характера на радиационных объектах, правила поведения и способы оказания помощи пострадавшим. Зоны радиоактивного загрязнения местности, биологическое действие радиации на

организм человека, меры защиты от радиации. Основы пожарной безопасности, средства пожаротушения, действия учителя и учащихся при пожарах.

Эпидемическая безопасность, способы защиты населения. Экологическая безопасность, способы защиты населения. Чрезвычайные ситуации локального характера, оказание помощи пострадавшим. Защита населения в чрезвычайных

ситуациях. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций. Организация оповещения, правила поведения учащихся и персонала учебных заведений в чрезвычайных ситуациях. Эвакуация и рассредоточение – способы защиты населения, виды эвакуации. Обязанности эвакуируемых, правила поведения, экипировка. Средства индивидуальной и коллективной защиты населения.

### **Б1.0.17 Науки о земле**

Система наук о Земле и космосе. Земля как объект исследования. Предмет географии, геологии, геодезии, геофизики, геохимии, астрономии, космологии, астрофизики, почвоведения, геоэкологии. Эволюция представлений человека о Вселенной. Карта звездного неба. Строение и эволюция Вселенной. Солнечная система. Земля как планета Солнечной системы и как физическое тело. Глобальная эволюция Земли. Движения Земли и их следствия. Внутреннее строение Земли. Внешние оболочки Земли. Геологическая эволюция Земли и геохронология. Эволюция органического мира. Географические закономерности условий почвообразовательного процесса. Зональные типы почв. Глобальные проблемы планеты Земля

### **Б1.0.18 Биотехнология**

Понятие биотехнологии, сферы применения биотехнологии. Объекты биотехнологии. Основные типы биопроцессов. Производство первичных метаболитов и вторичных метаболитов. Многосубстратные конверсии. Культура клеток высших растений. Применение культуры клеток высших растений. Каллус. Суспензионные культуры. Способы получения протопластов. Культура гаплоидов, способы получения, значение. Цели создания искусственных ассоциаций. Клональное микроразмножение. Иммобилизация растительных клеток. Криоконсервация культивируемых клеток растений и животных. Происхождение и характеристика животных клеток, особенности культивирования. Культуры животных тканей. Гибридизация животных клеток: условия, механизм и основные этапы слияния клеток. Строение антител. Получение моноклональных антител. Основные методы анализа на основе моноклональных антител: иммуноферментный, иммунолюминесцентный и иммунорадиологический. Клонирование животных. Биотехнология в животноводстве. Основные достижения генной инженерии. Методы технологии рекомбинантных ДНК: рестрикция, секвенирование, гибридизация, клонирование, рекомбинация. Основные ферменты генной инженерии. Способы определения нуклеотидной последовательности – химический и ферментативный. Клонирование ДНК. Полимеразная цепная реакция. Способы введения гена в клетку: прямое и непрямое введение. Генетические манипуляции с клетками микроорганизмов, млекопитающих, растений.

### **Б1.0.19 Общая экология**

Экология как раздел биологии, ее структура, содержание и задачи. Условия существования организмов и экологические факторы. Наземная, воздушная, водная, почвенная среда. Основные

адаптации организмов к разным средам обитания. Закономерности действия факторов среды на организмы. Учение об оптимуме, пессимуме и экологической пластичности. Закономерности расселения организмов. Основные пути воздействия организмов на среду обитания. Средообразующая роль организмов. Адаптация к наземно-воздушной и водной средам жизни. Регуляция водно-солевого обмена, способы движения и адаптации к лимитирующим факторам, способы питания, размножения. Адаптации видов к почве как среде обитания. Адаптация к паразитическому образу жизни. Экто- и эндопаразиты, морфофизиологические особенности. Макро-, мезо-, микрофауна почвы. Экологическая классификация растений. Классификация растений по Раункиеру, Серебрякову. Экологическая классификация животных. Экологические группы птиц, животных. Классификация Кашкарова. Популяция как надорганизменная система. Состав и свойства популяции, структуры стабильной растущей и сокращающейся популяции. Механизмы гомеостаза популяции. Типы взаимосвязей организмов. Их экологическое и эволюционное значение. Генеалогические, экологические и информационные связи, факторы, влияющие на скорость роста популяции. Биоценозы, принципиальные черты системной организации. Структура сообществ. Видовое разнообразие. Мутуалистические связи в сообществах. Механизмы регуляции численности в биоценозах. Причины колебания численности популяции. Сукцессия. Законы экологической сукцессии. Экзогенные и эндогенные факторы. Эвтрофикация водоемов. Экосистемный подход в экологии. Потоки вещества и энергии в экосистемах. Деструкционные блоки экосистем, их структура и значение. Гомеостаз экосистем. Принципы функционирования и устойчивости экосистем. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Структура биосфера. Основные геохимические функции жизни. Биологический круговорот веществ. Продукционная и регуляторная функция биосфера как основа жизнеобеспечения человека. Емкость среды обитания, увеличение емкости среды обществом.

#### **Б1.0.20 Биология человека**

Представление о положении человека в системе животного мира. Антропогенез. Расовые особенности. Морфология человека. Формы поведения, закономерности интегральной деятельности мозга, механизмы памяти, целенаправленных действий. Психофизиологические и биосоциальные особенности человека. Здоровье, экология, факторы риска, причины и типы основных патологий, стресс и адаптация; генетика и демография; методы анализа и коррекции физиологического состояния.

#### **Б1.0.21 Анатомия человека**

Строение тела человека, его органов и тканей, представление о положении человека в системе позвоночных животных; получение знаний по функциональной морфологии органов и систем человека. Структурная и функциональная организация органов и систем организма человека, их возрастных, половых и индивидуальных особенностей, факторы анатомической изменчивости; морфология органов и систем органов человека, в связи с их физиологическими функциями; методы препарирования, морфометрии; идентификация органов.

#### **Б1.0.22 Системная биология**

Целью освоения дисциплины «Системная биология» является получение обучающимися системных теоретических и прикладных знаний о сущности, методах, средствах, принципах теории систем и математического моделирования, а также в подготовке обучающихся к реализации задач моделирования биологических процессов.

#### **Б1.0.23 Физическая культура и спорт**

Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Физическая культура как социальное явление. Основные понятия теории физической культуры. Физическая культура как часть культуры личности. Социально-биологические основы физической культуры.

Организм человека как единая биологическая система. Механизмы адаптации к воздействию внешних и внутренних факторов на организм человека. Физиологические механизмы двигательной деятельности: тренировочный механизм. Энергообеспечение двигательной деятельности. Физиологические основы формирования двигательных навыков. Средства физической культуры и спорта в повышении и совершенствовании функциональных и адаптационных возможностей организма. Основы здорового образа и стиля жизни. Виды здоровья. Критерии эффективности здорового образа жизни. здоровый человек как ценность и факторы его определяющие. Составляющие здорового образа жизни. Ценностные ориентации студентов на здоровый образ жизни. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Оздоровительные системы и спорт (теория, методика и практика). Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи. Организация и планирование спортивной подготовки в вузе. Общественные студенческие спортивные организации. Современные популярные системы физических упражнений. Индивидуальный выбор вида спорта и системы физических упражнений (характеристика) для регулярных занятий. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений. Методы физического воспитания. Основы обучения движениям, совершенствования физических, психических качеств. Цели и задачи общей физической, специальной физической и спортивной подготовки. Зоны и интенсивность физических нагрузок, мышечная релаксация. Формы занятий физическими упражнениями. Спортивная классификация и правила соревнований в избранном виде спорта. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. Организация самостоятельных занятий физическими упражнениями различной направленности. Характер содержания, планирование занятий в зависимости от возраста, пола, уровня физической подготовленности. Самоконтроль, врачебный, педагогический контроль за эффективностью самостоятельных занятий. Участие в спортивных соревнованиях.

#### **Б1.О.24 Элективные курсы по физической культуре и спорту**

Обучение и совершенствование техники базовых двигательных действий легкой атлетики, плавания, лыжного спорта, спортивных игр в группах общефизической подготовки. Освоение комплексов упражнений оздоровительной гимнастики. Развитие физических качеств и повышение уровня функциональной подготовленности. Повышение спортивного мастерства в группах по: бадминтону, баскетболу, волейболу, легкой атлетике, лыжным гонкам, настольному теннису, плаванию, чирлидингу, футболу, шахматам и другим видам спорта. Теоретическая, общая физическая, специальная физическая, техническая подготовка. Соревновательная деятельность, основы судейства и организации соревнований. Тестирование уровня физической подготовленности. Физическая культура инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Освоение комплексов лечебной физической культуры. Методические основы составления и проведения комплекса общеразвивающих упражнений; методика организации и проведения подвижных игр; методика использования средств физической культуры для развития психофизических качеств; методика организации физкультурно-оздоровительных мероприятий; методика проведения самостоятельных занятий оздоровительной (тренировочной) направленности; методика профилактики профессиональных заболеваний.

#### **Б1.О.ДВ.01.01 Дисциплины по выбору**

ОмГПУ предлагает студентам перечень общеуниверситетских курсов по выбору. Каждый год проводится конкурс таких курсов, студенты голосуют за те из них, которые вызвали наибольшую заинтересованность. Общеуниверситетские курсы ориентированы на развитие универсальных компетенций студентов.

#### **Б1.О.ДВ.02.01 Дисциплины по выбору**

ОмГПУ предлагает студентам перечень общеуниверситетских курсов по выбору. Каждый год

проводится конкурс таких курсов, студенты голосуют за те из них, которые вызвали наибольшую заинтересованность. Общеуниверситетские курсы ориентированы на развитие универсальных компетенций студентов.

## Науки о биологическом многообразии (модуль)

### **Б1.0.25.01 Ботаника (морфология и анатомия)**

Место ботаники в системе биологических наук, основные разделы. Растительная клетка: одно- и двумембранные органеллы, немембранные органеллы, производные протопласта. Митоз, его биологическое значение. Мейоз его биологическое значение. Строение и химический состав клеточной оболочки. Растительные ткани: меристемы, покровные ткани (эпидерма, перицерма, корка), основные ткани (ассимиляционная и запасающая паренхима, хлоренхима, запасающая паренхима, аэропаренхима), выделительные ткани, механические ткани (колленхима, склеренхима, склереиды), проводящие ткани (ксилема и флоэма). Органы растений: вегетативные (корень, побег), их строение и метаморфозы, генеративные (цветок, плод, семя) – их строение, виды. Бесполое и половое размножение растений, их виды и биологическое значение. Цикл воспроизведения растений (спорофит, гаметофит). Опыление и оплодотворение.

### **Б1.0.25.02 Зоология (беспозвоночные)**

Царство Простейшие (Protozoa). Тип Саркомастигофоры (Sarcomastigophora). Тип Апикомплексы (Apicomplexa). Тип Инфузории (Ciliophora). Царство Животные (Animalia). Характеристика многоклеточных животных. Теория происхождения многоклеточных животных. Классификация. Надраздел Фагоцителлоподобные (Phagocytellozoa). Тип Губки (Spongia, или Porifera). Надраздел Настоящие многоклеточные (Eumetazoa). Тип Кишечнополосные (Coelenterata, или Cnidaria). Раздел Двустороннесимметричные животные (Bilateria). Тип Плоские черви (Plathelminthes). Тип Первичнополостные, или Круглые черви (Nemathelminthes). Тип Кольчатые черви (Annelida). Тип Моллюски, или Мягкотельные (Mollusca). Тип Членистоногие (Arthropoda). Тип Иглокожие (Echinodermata).

### **Б1.0.25.03 Зоология (позвоночные)**

Тип хордовые. Место хордовых в системе и эволюции животного мира. Специфические черты хордовых. Общий план строения хордовых. Классификация типа хордовых: подтипы, разделы, надклассы, классы. Анамния, амниота. Происхождение хордовых животных. Подтип Бесчерепные. Подтип Личинкохордовые, или оболочники. Подтип позвоночные или черепные. Класс Птераспидоморфы. Класс Цефалоспидоморфы. Класс Круглоротые. Класс Хрящевые рыбы. Класс Костные рыбы. Общая характеристика, систематика классов рыб. Происхождение рыб. Класс Земноводные. Общая характеристика, систематика класса. Происхождение амфибий. Класс Пресмыкающиеся. Общая характеристика, систематика класса. Происхождение и эволюция рептилий. Класс Птицы. Общая характеристика, систематика класса, происхождение птиц. Класс Млекопитающие или Звери. Общая характеристика, систематика класса, происхождение млекопитающих. Значение и роль позвоночных животных в крупных экосистемах.

### **Б1.0.25.04 Ботаника (систематика)**

Царство Растения (Plantae, Vegetabilia). Общие принципы классификации. Подцарство Багрянки и Настоящие водоросли: строение, систематика, размножение, экология и значение. Основные отделы высших растений: Моховидные, Хвощевидные, Плауновидные, Папоротниковидные, Голосеменные, Покрытосеменные (строительство, систематика, размножение, циклы развития, экология и распространение на Земле).

### **Б1.0.25.05 Микробиология с основами вирусологии**

Микробиология как наука, задачи, значение. Основные разделы: почвенная, промышленная, геологическая, медицинская, ветеринарная, санитарная, водная, радиационная, космическая микробиологии. Строение клетки прокариот. Питание прокариот, его типы. Движение бактерий. Размножение бактерий. Типы спор. Генетика прокариот. Классификация прокариот. Краткая характеристика основных классов и групп. Метаболизм прокариот. Характеристика процессов брожения и дыхания. Фотосинтез. Микрофлора воздуха, воды и почвы. Микрофлора организма (нормальная микрофлора организма, микрофлора кожи, микрофлора желудочно-кишечного тракта, микрофлора дыхательных путей, микрофлора мочеполовых органов). Влияние физических, химических и биологических факторов среды на жизнедеятельность микроорганизмов. История развития вирусологии. Специфичность вирусов. Происхождение вирусов. Основные фазы в онтогенезе вируса. Структурная организация вирионов. Понятие об иммунитете. Виды иммунитета: естественный (реактивность, восприимчивость, устойчивость иммунитета) и приобретённый (искусственный, естественный). Бактериальные и вирусные болезни и их профилактика. Антигены.

### **Б1.О.25.06(К) Курсовая работа по модулю "Науки о биологическом многообразии"**

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные при освоении образовательной программы . Курсовая работа представляет собой завершенное учебно-научное исследование и предполагает самостоятельное решение студентом под руководством преподавателя частной задачи или проведение исследования по одной из актуальных проблем биологии.

В процессе выполнения курсовой работы студенты приобретают и совершенствуют навыки научно-исследовательской работы. Они осваивают методы и приёмы подбора, систематизации и правильного использования научной и учебной литературы в сфере биологии, приобретают умение правильно анализировать собранные материалы, делать соответствующие выводы и обобщения.

У студентов постепенно формируется и развивается научное мышление, вырабатываются навыки самостоятельного письменного изложения и оформления результатов научно-исследовательской работы. Курсовые работы могут носить обзорно-учебный и научно-исследовательский характер. Этапы выполнения курсовой работы: Определение тематики, цели, задач и ожидаемых результатов исследования. Обзор научных и образовательных источников информации. Проведение исследования по теме курсовой работы. Анализ отобранной при проведении исследования информации и/или результатов эксперимента. Консультирования и проверка рукописи. Подготовка к защите.

### **Физиология (модуль)**

#### **Б1.О.26.01 Физиология растений**

Физиология растений как наука. Водный режим растений. Корневое питание растений. Физиологическая роль азота. Почва как источник минеральных веществ: свойства почвы и почвенного раствора. Свойства почвы; виды поглотительной способности почв, уравновешенность почвенного раствора, кислотность и буферность почвы. Методы исследования свойств почвы. Значение свойств растений в применении удобрений; химический состав, величина урожая, фазы органогенеза, продолжительность жизни, онтогенез растений, ради какого органа выращивается растение. Транспорт веществ в растении. Группы минеральных элементов по способности к реутилизации. Большой и малый круговорот минеральных элементов в процессе реутилизации. Питание растений углеродом. Фотосинтез. Типы углеродного питания; фотосинтез, хемосинтез, фоторедукция. Строение листа и хлоропластов. Пигменты фотосинтеза. Реакционные центры. Пигментные системы. Перенос энергии возбуждения. Адаптация растений к условиям освещения. Современные представления о механизме фотосинтеза. Фотофизический этап. Этапы фотосинтеза. Механизм фотосинтетического фосфорилирования (теория Митчелла). Биохимический этап фотосинтеза. Альтернативные пути биохимического этапа фотосинтеза. Дыхание растений.

Физиологическая роль дыхания. Митохондрии. Механизм дыхания. Значение гликолиза, энергетика, ферменты. Этапы анаэробной фазы. Значение пентозофосфатного цикла дыхания. Глиоксилатный путь дыхания, как модификация цикла Кребса. Глюконеогенез, его биологическая роль. Рост растений. Особенности роста растительных организмов. Физиология опыления, оплодотворения, физиология образования плодов и семян. Физиологико-биохимические процессы прорастания семян. Дифференциация клеток и тканей, регуляция этого процесса. Развитие растений. Этапы развития, регуляции. Физиологические основы устойчивости растений. Понятие устойчивости. Норма реакции.

### **Б1.0.26.02 Физиология человека и животных**

Методы экспериментальной физиологии, функциональной диагностики, электрофизиологии, навыки работы с различными лабораторным оборудованием и животными. Принципы восприятия, передачи и переработки информации в организме; регуляция жизненных функций и системы обеспечения гомеостаза. Функции основных систем органов животных и человека: общая и частная физиология центральной нервной системы; физиология сенсорных систем; функции головного мозга; физиология нервно-мышечной системы; физиология кровообращения; физиология дыхания; физиология пищеварения, выделения; физиология обмена веществ и энергии; теплообмен. Физиологические функции животных и человека; механизмы физиологических процессов; ферменты, гормоны, биологически активные вещества. Основные закономерности функционирования клеток, тканей, органов, систем здорового организма и механизмы его регуляции. Физиологические механизмы жизнедеятельности человека в условиях покоя и при выполнении физических нагрузок, приобретение навыков физиологического тестирования человека.

Некоторые общие проблемы адаптации. Определение содержания понятия адаптации. Виды адаптации. Влияние природных циклов и метеорологических факторов на организм человека и животных. Циркадианные ритмы. Годичные и многолетние циклы. Адаптация организма человека и животных к условиям жаркого, холодного и горного климата, к экстремальным условиям космических полетов, загрязнения атмосферы, водоемов и почвы. Особенности жаркого климата. Телосложение, поведение и условия жизни. Терморегуляция. Кровообращение, дыхание, обмен веществ, питание и пищеварение. Акклиматизация к зоне жаркого климата. Жизнь человека и животных в холодном климате. Телосложение, поведение и условия жизни. Терморегуляция. Обмен веществ и энергии, питание, пищеварение, кровообращение, дыхание. Акклиматизация к условиям севера. Жизнь человека и животных в горах. Адаптации к обитанию в водной среде.

### **Биология клетки (модуль)**

#### **Б1.0.27.01 Гистология**

Общая гистология, современное состояние гистологии, перспективы развития. Понятие о тканях. Тканевые структуры и их компоненты. Развитие, классификация тканей. Современные методики гистологических исследований. Общие свойства эпителиев, классификация. Общие свойства и классификация эпителиев кожного типа. Погруженные, однослойные и многорядные кутикулярные эпителии. Многослойные кожные эпителии – многослойный ороговевающий и неороговевающий эпителий. Характеристика кишечных, железистых, осморегулирующих и выделительных эпителиев – источники формирования, классификация. Эпифиз, щитовидная железа, надпочечник. Гистология тимуса, лимфатического узла, селезенки.

Ткани внутренней среды организма – рыхлая и плотная соединительная ткань. Хрящевая и костная ткань. Соединительные ткани со специальными свойствами. Кровь и лимфа. Эритроциты млекопитающих и других позвоночных животных. Кроветворение у млекопитающих: в эмбриональный период и во взрослом организме. Классификация и общая характеристика мышечных тканей, гистогенез. Косоисчерченные мышечные ткани беспозвоночных.

Поперечнополосатые скелетные (соматические) мышечные ткани. Поперечнополосатая сердечная (целомическая) мышечная ткань: структурная организация типичных кардиомиоцитов. Строение стенки сердца. Проводящая система сердца. Характеристика атипичных кардиомиоцитов. Гладкие мышечные ткани позвоночных животных. Мионейральная мышечная ткань, миоэпителиоидные клетки, эндокринные мышечные миоциты, миофибробласты. Нейроны: структурно-функциональная организация, классификация. Нейроглия – классификация, строение. Нервные волокна – миелиновые и безмиelinовые. Механизм образования миелиновой оболочки. Нервные окончания – организация, классификация. Межнейральные связи. Синапсы – организация, классификация. Строение спинного мозга. Понятие о проводящих путях. Строение спинномозговых узлов, мозжечка, коры больших полушарий мозга. Периферические нервы.

### **Б1.0.27.02 Цитология**

Становление биологии клетки как науки. Основные положения клеточной теории. Методы исследования биологии клетки. Эволюция клетки. История мембранологии. Модели плазматических мембран. Организация жидкостно-мозаичной модели. Функции плазматической мембраны. Липосомы. Вакуолярная система клетки: а- и гранулярный эндоплазматический ретикулум, аппарат Гольджи, лизосомы, эндосомы, пероксисомы, поросомы, протеасомы, вакуоль, гидролазные пузырьки, пористые пластинки. Цитоскелет – опорно-двигательная система клетки. Промежуточные, микрофиламенты, микротрубочки, центросома, жгутик – организация, функционирование. Система энергообеспечения клеток. Митохондрии: общая морфология, ультраструктурная организация мембран, митоплазма – матрикс. Типы организации хондриома. Биогенез или авторепродукция митохондрий. Главная функция митохондрий – синтез АТФ. Хемоосмотическая теория Митчелла. Строение митоплазмы (матрикса) митохондрий. Геном митохондрий и его отличия от генома ядра. Митохондрии и старение клетки. г- и К-стратегия в эволюции живых организмов и роль митохондрий. Апоптоз и митохондрии. Митохондриальные болезни. Функциональная морфология ядра. Мембрана ядра – наружная и внутренняя, ламина, ЯПК, нуклеоцитоплазматический транспорт веществ, ядерный белковый матрикс. Хроматин и хромосомы. Гетерохроматин и эухроматин. Кариотип. ДНК хроматина. Белки хроматина: гистоны и негистоновые белки. Уровни компактизации ДНК: нуклеосомы, нуклеомеры, петлевые домены, хромомеры, хромосомы. Ядрышко – источник рибосом. Ядрышковый организатор. Амплификация ядрышек. Структура и типы ядрышка, химический состав. Белки ядрышек. Клеточный цикл. Механизмы клеточного деления. Митоз: биологический смысл, понятие о митотическом цикле, классификация. Регуляция митотической активности. Контрольные точки митотического цикла. Понятие о чек-пойнт, точки рестрикции. Мейоз – особый способ деления клеток. Классификация, I мейотическое деление, особенности профазы. II мейотическое деление. Синаптонемный комплекс. Биологический смысл мейоза. Эндорепродукция, политения, эндомитоз. Репликация ДНК. Биосинтез белка (транскрипция и трансляция). Механизм репликации ДНК: полуконсервативность, комплементарность, прерывистость, антинаправленность, потребность в затравке. Белки репликации у эукариот. Инициация, элонгация, терминация и процессинг ДНК. Принцип транскрипции, этапы синтеза иРНК. Принцип трансляции – собственно биосинтез белка. Инициация, элонгация, терминация. Процессинг белка. Патология клетки. Теории старения клетки. Опухолевая трансформация клетки. ПКГ: апоптоз, программируемый некроз, аутофагия.

### **Б1.0.27.03 Молекулярная биология**

Введение в молекулярную биологию. Структура нуклеотидов. Структура ДНК и принцип формирования конформаций. Коды ДНК. Ассоциации ДНК с олигонуклеотидами, белками: «лейциновая молния», «цинковые пальцы», электростатическое притяжение, в-скэфолд, петля-спираль-петля, транскрипционные факторы. РНК - структурная и пространственная организация, функции, классификация. Классификация РНК. siРНК. рРНК. Морфология рибосомы. Рибосомные белки Матричная (мессенджерная) РНК. Расшифровка генетического кода. Процессинг и

редактирование мРНК. тРНК - структура, процессинг. Рибозимы. Репарация – значение, классификация. Прямая, эксцизионная, пострепликативная, рекомбинационная, транскрипционная и SOS-репарация. Рекомбинация. Рекомбинационная система I и II. Сайт-специфическая, незаконная рекомбинация. Транспозиции. Репликация. Цикл репликации хромосом. События подготовки к репликации ДНК. Инициация цепей и зоны репликации. Особенности репликации ДНК в связи с антипараллельной природой цепей. Часовые пояса репликации. История формирования понятия ген. Характеристика генома, блочно-иерархическая модель организации генома. Регуляция активности генов, метилирование ДНК (родительский геномный импринтинг). МГЭ в геноме. Биосинтез белка. Общая характеристика. Транскрипция – инициация, регуляция инициации, механизмы ремонта нуклеосом. Элонгация. Терминация. Формирование аминоацил-тРНК-комплекса. Трансляция общая характеристика и аппарат трансляции. Факторы инициации; подготовка рибосом, мРНК и аминоацил-тРНК. Элонгация. Регуляция синтеза белка на уровне трансляции, транскрипции. Процессинг белка и регуляция этого процесса. Опухолевая трансформация клетки. Морфогенетические реакции не- и трансформированных клеток. Молекулярно-генетический анализ процессов опухолевой трансформации. Механизм действия генов супрессоров. Пути повреждения ГСО. Метод избирательного подавления теломеразной активности. Инволюция онтогенеза – сенесценция. Классификация источников герантоценеза. Геном-зависимые источники, роль 1-ой хромосомы, метилирование ДНК, гликозилирование белка и ДНК, накопление соматических мутаций, теория маргинотомии, свободнорадикальный источник старения, иммунологическая («Биг- Бен»), элевационная (онтогенетическая) модель старения. Старение и апоптоз. Апоптоз. Программируемый некроз, аутофагия, ПКС континуумы, митотическая катастрофа. Типы ядерной деградации. Биологическое значение, активаторы и ингибиторы, типы, морфологические признаки, молекулярные механизмы, ферменты, гены, стадии, биологическая роль, сходства, отличия.

## Генетика и эволюция (модуль)

### **Б1.0.28.01 Генетика**

Введение в генетику. Материальные основы наследственности и изменчивости. Закономерности наследования признаков при взаимодействии аллелей. Закономерности наследования признаков при взаимодействии генов. Хромосомная теория наследственности. Генетический смысл жизненных циклов: процессы, приводящие к рекомбинации. Нехромосомное (цитоплазматическое) наследование. Основные закономерности изменчивости. Генетические основы эволюции и экологии. Генетические основы селекции. Структурно-функциональная организация материальных носителей наследственности и изменчивости на разных уровнях организации живых систем, механизмы наследственной изменчивости (репликация, репарация); цитологические основы механизмов наследственности и изменчивости признаков, типы, виды наследования и изменчивости признаков, генетические механизмы микроэволюции, роль мутационного процесса в генетической динамике популяций; методы биологической инженерии и создании новых комбинаций генетической информации, методы селекции, методы изучения генетики человека. Цитологические основы наследственности человека. Основные закономерности изменчивости признаков человека и основы медицинской генетики. Основы психогенетики. Наследственные болезни, хромосомные болезни, молекулярные болезни, медикогенетическое консультирование.

### **Б1.0.28.02 Теория эволюции**

Введение в теорию эволюции. Предпосылки возникновения дарвинизма и основные положения эволюционного учения Ч. Дарвина. Изучение результатов искусственного отбора на примере выведения сортов культурных растений и пород животных. Многообразие природных видов как результат естественного отбора. Доказательства эволюции: палеонтологические, морфологические, сравнительно-анатомические. Формирование синтетической теории эволюции.

Современные проблемы эволюционной теории. Сравнительное изучение уровней организации жизни (системный подход). Генетические основы эволюции. Генетическая и модификационная изменчивость; мутационная и комбинативная изменчивость. Движущие силы эволюции: борьба за существование, естественный и искусственный отбор. Адаптации организмов – результат действия естественного отбора. Видаобразование: аллопатрическое, симпатрическое, парапатрическое. Макроэволюция: основные пути, направления и закономерности эволюции. Дивергенция и конвергенция признаков как результат движущего отбора. Морфофизиологический прогресс и регресс в эволюции. Современные гипотезы происхождения жизни. Происхождение человека. Эволюционные и генетические доказательства единства происхождения человеческих рас. Научная несостоятельность теории расизма.

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

#### **Б1.В.01 Организация и выполнение экологических изысканий**

Основные и специальные виды инженерных изысканий и исследований. Общие требования к организации и выполнению инженерно-экологическим изысканиям. Требования законодательства РФ и нормативных документов. Особенности инженерно-экологических изысканий для различных уровней проектной документации. Этапы проведения инженерно-экологических изысканий: подготовительный этап, полевые исследования, камеральная обработка результатов. Работа с базами данных, фондовыми данными, данными уполномоченных органов. Комплекс дистанционных методов исследования.

Оценка качества поверхностных вод и донных отложений, подземных вод. Исследование и оценка состояния почв. Исследования растительного покрова и животного мира. Методические основы составления основных разделов технической документации. Состав и содержание технического отчета по результатам инженерно-экологических изысканий. Требования государственной экспертизы к разделу инженерно-экологических изысканий. Расчет сметной стоимости инженерно-экологических изысканий.

#### **Б1.В.02 Методика преподавания естественнонаучных дисциплин**

Цели учебной дисциплины

- формирование компетентности в области знания основных форм и методов преподавания естественнонаучных дисциплин.
- формирование комплекса базовых умений, обеспечивающих эффективное использование полученных знаний в учебном процессе.
- освоение современных образовательных технологий, которые позволяют строить занятия с использованием активных методов обучения, применять общие понятия и элементы управления педагогическим процессом, с помощью методических приемов активизировать мыслительную деятельность обучающихся в основных формах учебного процесса (лекции, семинары, самостоятельная работа, контроль знаний),
- развитие умений подготовить методические разработки учебных занятий при прохождении педагогической практики.

Содержание курса направлено также на формирование у обучающихся современного естественнонаучного мировоззрения, развитие научного мышления и расширение научно-технического кругозора.

Задачи учебной дисциплины:

- освоить общие основы методики преподавания естественнонаучных дисциплин; познакомить с современными педагогическими технологиями;
- сформировать умение подготовить лекцию и семинарское занятие по естественнонаучным дисциплинам;
- создать условия для формирования умений и навыков для организации самостоятельной работы

обучающихся.

- познакомить студентов с историей преподавания естественных наук в России и зарубежных странах, с основными принципами и системами организации преподавания;
- ознакомить студентов с основными формами организации и методического обеспечения аудиторной и внеаудиторной учебной работы по преподаванию естественных наук;
- подготовить студентов к педагогической практике, к самостоятельной разработке основных методических документов (программа курса, план лекции, планы семинарского и практического занятий, других технологий учебной работы).

### **Б1.В.03 Анализ данных биологических исследований**

Качественные и количественные признаки. Распределение признака. Понятие вероятности. Частота (качественного) признака. Среднее значение и вариабельность (количественного) признака. Понятие выборки. Репрезентативность выборок. Случайная выборка. Биномиальное распределение. Частота признака в выборке (выборочная частота). Распределение статистики в случайных выборках. Понятие математического ожидания. Смешённая и несмешённая оценки частоты.

Вероятностный характер выборочной оценки. Доверительный интервал. Дисперсия выборочной частоты признака в случайных выборках. Выборочная ошибка и точность статистической оценки.

Статистические гипотезы. Понятие нуль-гипотезы и альтернативной гипотезы. Выборочность оценок и неизбежность статистических погрешностей (ошибок). Понятие статистических ошибок первого и второго рода.

Понятие статистического теста при сравнении двух выборок. Вероятностное распределение значений теста. Хи-квадрат и F-распределения. Понятие уровня значимости. Статистические тесты сравнения нескольких выборок.

### **Б1.В.04 Биогеография**

Этапы развития биогеографии. Основные объекты биогеографии – биота, растительность, флора и фауна. Методы биогеографических и флористических исследований, использование статистического аппарата. Биоценоз, биогеоценоз и экосистема. Понятие об экотопе, биотопе и местообитании. Структура биоценоза, энергетическая пирамида, трофические цепи. Доминанты, детерминанты и эдификаторы. Пространственная структура биоценозов, их дискретность и континуальность. Ареалы. Историческое формирование ареалов и их изменение во времени. Видовые ареалы. Космополиты, эндемики и реликты. Автохтоны и иммигранты. Видовое разнообразие в различных природных зонах, центры таксономического разнообразия. Рефугиумы. Краткая характеристика основных флористических царств, особенности их флор и преобладающих фитоценозов. Характеристика биомов суши по градиенту видового разнообразия от гибелей до тундр и арктических пустынь. Островная биогеография. Закономерности формирования флоры островных биот. Биомы гор. Биогеография морских и пресных вод. Биогеография и проблемы сохранения биологического разнообразия. Необходимость сохранения биоразнообразия на видовом и экосистемном уровнях.

### **Б1.В.05 Физико-химические методы исследования**

Физико-химические методы исследования – основной современный инструмент контроля состава и качества различных материалов, контроля состояния окружающей среды, а также получения химической информации в научных целях. Дисциплина «Физико-химические методы исследования» в педагогическом вузе обеспечивает целостность общетеоретической химической подготовки; способствует построению естественнонаучного мировоззрения; дает студенту практические умения выполнения анализа, а также элементов исследовательской деятельности в области химии. Основные задачи дисциплины: овладение теоретическими основами важнейших физических и физико-химических методов анализа; формирование практических умений работы с аналитическими измерительными приборами, выполнения качественного и количественного

анализа важнейшими инструментальными методами, вычисления и интерпретации результатов измерений. Дисциплина должна вносить свой вклад в общее интеллектуальное развитие студента, в формирование необходимых компетенций, личностных качеств и запаса знаний, достаточных для профессиональной деятельности и дальнейшего повышения уровня образования.

### **Б1.В.06 Биологическая химия**

Предмет и задачи биохимии, основные достижения, перспективы. Химия белков, строение, функции. Понятие о химическом катализе, классификация, строение и функции ферментов. Витамины, их роль в жизнедеятельности человека. Химия углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, многообразие, принципы классификации, строение, физические и химические свойства, функции в организме. Понятие об обмене веществ, особенности обмена углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот, минерального и водного обмена, их взаимосвязь. Цикл трикарбоновых кислот и его роль в процессах метаболизма. Биоэнергетика и основные принципы регуляции обмена веществ.

### **Б1.В.07 Микология**

Теоретические концепции и актуальные проблемы микологии. Теоретические представления о происхождении грибов. Морфология и физиология грибов; систематика и филогенетические связи отдельных таксономических групп. Размножение и жизненные циклы. Экология грибов, механизмы их взаимодействия с различными компонентами биогеоценозов. Типы микоризы. Практическое применение различных групп в фармакологии и биотехнологии. Почвенная микология; фитопатология. Медицинская микология. Биология фитопатогенных грибов. Культивирование грибов. Методы экспериментальных исследований в микологии.

Лишайники (лихенизированные грибы). Общая характеристика, анатомия и морфология лишайников. Характер взаимоотношений компонентов. Экологические группы лишайников. Размножение лишайников. Современные представления о систематическом положении лишайников. Происхождение лишайников и основные направления эволюции (эволюция талломов лишайников, спороношения лишайникового гриба, размножения лишайников). Лихеноиндикация. Лихенометрия: подходы и области применения.

### **Б1.В.08 Ботаническое ресурсоведение**

Предмет ботанического ресурсоведения, вопросы терминологии. Связь ресурсоведения с другими науками. История становления и развития ботанического ресурсоведения. Современное состояние проблемы использования полезных дикорастущих растений. Знакомство с основными методами сбора и оценки ресурсов растений России. Хозяйственная классификация растений: пищевые, пряные, технические, лекарственные.

Методы изучения запасов лекарственных и пищевых растений. Ботаническое ресурсоведение и охрана природы.

### **Б1.В.09 Экология популяций и сообществ**

Понятие о надорганизменных биологических структурах. Определение популяции. Основные свойства популяции. Территориальная структура популяций. Понятие об иерархии популяций. Классификация популяций по степени зависимости. Временные популяции. Расселения, кочевки, миграции и нашествия. Функциональная структура популяций. Возрастно-половая структура, ее особенности в популяциях растений и животных. Гемипопуляции. Стратегии. Стратегии выживания: г- и К-стратегия. Территориально-функциональное единство популяции. Индивидуально-семейный и групповой образ жизни. Внутрипопуляционные циклы. Численность, ее изменения, основные типы движения. Понятие о генетических процессах в популяции. Популяция как элементарная единица эволюционного процесса. Адаптивная радиация. Видообразование. Понятие о биоценозе. Пищевые цепи и сети. Правило Семпера. Экологические пирамиды.

Биоценотические связи, их классификация. Свойства биоценозов. Виды-эдификаторы. Устойчивые и циклические биоценозы. Понятие об экосистеме. Идентичность понятий «экосистема» и «биогеоценоз». Экотоны. Краевой эффект. Иерархия экосистем. Флуктуации. Сукцессии, их разновидности. Законы развития экосистем. Энергетика экосистем. Принципы преобразования энергии в живых системах. Затраты энергии. Валовая и чистая продуктивность. Экологическая эффективность. Скорость перенос энергии. Зрелость экосистем. Принципы эволюции экосистем. Правило заполненности экологических ниш.

### **Б1.В.10 Биоиндикация**

История биоиндикации. Биоиндикаторы. Особенности растений, животных, микроорганизмов как индикаторов. Экологические основы биоиндикации. Виды и типы биоиндикации. Методы биоиндикации: активный и пассивный мониторинг. Биотестирование и решаемые с его помощью задачи. Биоиндикация на примере растительных и животных организмов. Биотестирование загрязнений. Использование биологических объектов при тестировании уровней загрязненности. Тестовые организмы. Обзор современных методов биотестирования, нормативные требования к аккредитации лаборатории биотестирования, особенности методов отбора и подготовки проб для биотестирования, приборное обеспечение методов биотестирования. Закономерности биоиндикации на разных уровнях организации живой природы. Использование в качестве индикаторов анатомо-морфологических структур растений, животных, изменений биоритмов животных и растений. Биоиндикация по поведенческим признакам.

Применение биологических процессов и биохимических параметров как индикаторов (обмен веществ, состав и активность ферментов, энергетический баланс, пигменты, фотосинтез, биомембранны, фитогормоны, химический состав клетки, биоэлектрическая активность ЦНС). Влияние антропогенных стрессоров на динамику и распространение растительных популяций. Формы применения популяций животных для биоиндикации. Применение микробиологических параметров как индикаторов загрязнения почв. Вирусы как потенциальные биоиндикаторы.

Параметры структуры фито- и зооценозов (доминирование, видовое разнообразие, ритм продуктивности), как индикаторы антропогенного влияния. Биоиндикация на примере растительных и животных организмов. Биотестирование загрязнений. Использование биологических объектов при тестировании уровней загрязненности. Тестовые организмы.

### **Б1.В.11 Экологический мониторинг**

Мониторинг как метод изучения окружающей среды. Объекты мониторинга. Понятие об экологической проблеме, экологической опасности. Экологически опасные факторы: биотические, абиотические и антропогенные. Фоновый мониторинг. Блок - схема мониторинга. Классификация видов мониторинга. Системы мониторинга: локальная, региональная, национальная и глобальная (общие понятия). Масштабы проведения мониторинга окружающей среды в Российской Федерации. Организация службы мониторинга. Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС). ЕГСМ. Аэрокосмический мониторинг. Оценка состояния окружающей среды, фоновые показатели. Нормативы качества окружающей среды. Виды загрязнения окружающей среды: инградиентное (химическое), параметрическое (физическое), биоценотическое (на популяции). Количественная оценка уровней загрязненности. Предельно допустимые концентрации (ПДК), предельно допустимые выбросы (ВДВ). Методы контроля загрязняющих веществ в различных средах. Наблюдение – первый этап экологического мониторинга. Прогнозирование. Физико-химические методы анализа объектов окружающей среды. Мониторинг состояния водных объектов. Природные воды и их состав. Понятие о качестве питьевой воды. ГОСТ. Виды и характеристики загрязнений водных объектов. Трансформация загрязнителей и их миграция в гидросфере. Методы отбора проб и их консервация. Методики выполнения измерений (общие представления и принципы работы). Мониторинг состояния воздушной среды. Фоновый состав атмосферы. Метеорологические характеристики воздушной

среды. Метеорологические наблюдения. Основные загрязнители воздушной среды. Средства контроля загрязненности воздушной среды. Индикаторные трубы, анализаторы, методики выполнения измерений (общие представления и принципы работы). Мониторинг состояния почв. Компоненты и общие физические свойства почвы. Процессы эволюции и деградации почв. Структура и характеристика загрязненности почвенного покрова. Взятие почвенных образцов. Методики выполнения измерений (общие представления и принципы работы). Оценка и мониторинг экологически опасных для человека физических загрязнений окружающей природной среды. Источники радиационного загрязнения природной среды. Системы радиационного мониторинга. Шумовое загрязнение окружающей природной среды. Электромагнитные поля, вибрация как составляющие техногенных физических загрязнений ОПС. Комплексная оценка состояния окружающей среды на основе анализа факторов экологической опасности, результатов биомониторинга.

### **Б1.В.12 Промышленная экология**

Характеристика источников загрязнения. Рассеивание вредных газовых выбросов в атмосфере. Установление предельно допустимых выбросов (ПДВ). Структура и рекомендации по оформлению и содержанию ведомственного проекта нормативов ПДВ для предприятия. Характеристика сточных вод. Показатели качества сточных вод. Расчет предельно допустимого сброса загрязняющих веществ в водные объекты с учетом кратности разбавления. Порядок разработки и утверждения проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение: общие положения, методы определения нормативов образования отходов, состав проекта. Методики по расчету объемов образования отходов. Федеральный классификационный каталог отходов. Формы государственной статистической отчетности: 2-ТП (воздух), 2-ТП (водхоз), 2-ТП (отходы). Порядок определения платы и ее предельных размеров. Взимание платы за отдельные виды негативного воздействия на окружающую среду: плата за выбросы, сбросы, размещение отходов производства и потребления. Понятие истинности формулы ЛП в алгебраической системе. Переход от естественного языка к формальному и наоборот.

### **Б1.В.13 Природоохранные биотехнологии**

Использование биотехнологий в охране окружающей среды. Бактериальное выщелачивание металлов из руд и концентратов. Биоремедиация почв. Биологическая очистка газов. Биологические и физико-химические процессы, происходящие при биологической очистке сточных вод. Особенности технологии переработки лигноцеллюлозных типов биомассы. Получение и перспективы использования биоразлагаемых полимеров.

Биоэнергетика. Переход на использование возобновляемых источников сырья и энергии. Производство биоэтанола, биодизеля, биогаза, биоводорода, бутанола. Производство длинноцепочечных углеводородов (бионефти) из биомассы морских одноклеточных водорослей. Биотехнология и экологизация сельского хозяйства. Биопестициды. Микробные препараты для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и животных. Бактериальные удобрения.

Значение методов биотехнологии в сохранении редких видов растений. Криосохранение и создание банков клеток и тканей.

### **Б1.В.14 Экологическая морфология**

Экологическая морфология животных в системе наук. Современные научные достижения в экологической морфологии беспозвоночных и позвоночных животных. Последовательность экологических преобразований опорно-двигательной, пищеварительной, дыхательной, кровеносной, выделительной, половой, нервной систем, органов чувств и кожных покровов. Особенности морфологии беспозвоночных животных. Особенности морфологии позвоночных животных. Морфологические адаптации животных к среде обитания.

## **Б1.В.15 Гидроботаника**

Цель и задачи гидроботаники, как самостоятельной ботанической дисциплины. Краткий обзор основных учебников по гидроботанике. Разнообразие водоемов. Типы морских и континентальных водоемов. Понятие «литораль» применительно к морским и континентальным водоемам. Первичные и вторичные водные экосистемы. Лимнические и лентические экосистемы. Анатомо-морфологические особенности водных растений. Объекты гидроботаники. Макрофиты, фитопланктон, перифитон, фитобентос. Особенности репродуктивной биологии водных растений. Водные растения: таксономический состав. Низшие макроскопические растения. Морские и пресноводные комплексы макроскопических водорослей. Моховидные гидрофиты. Споровые гидрофиты. Семенные водные растения. Общая характеристика основных таксономических групп гидрофильных семенных растений (семейства Рдестовые, Осоковые, Мятликовые, Водокрасовые, Частуховые, Роголистниковые, Урутевые, Рясковые, Рогозовые, Ежеголовниковые). Экологические группы водных растений. Жизненные формы водных растений. Растительность континентальных водоемов. Продуктивность водной растительности.

## **Б1.В.16 Систематика и экология птиц**

Систематика и экология птиц – разделы зоологии и экологии, предметом изучения которого является структура и организация системы птиц и взаимосвязи ее представителей ее со средой их обитания. Систематика и экология птиц в одновременно является фундаментальной и систематической дисциплиной, взаимосвязанной со многими другими науками. Основной целью специального курса является обучение будущих биологов и экологов основам систематики и экологии птиц как комплексного, синтетического и современного направления биологической науки. В ходе изучения дисциплины существенно расширяются и систематизируются общие знания о структуре системы птиц и взаимосвязях птиц со средой их обитания; на орнитологическом материале решаются общебиологические проблемы; изучаются основные принципы использования птиц в практических целях.

## **Б1.В.17 Экология растений**

Краткий очерк экологии растений. Методы экологии растений. Действия света на жизнедеятельность растений. Количественная и качественная характеристика света. Спектральный состав солнечного излучения. Баланс солнечной радиации. Фотосинтетическая солнечная радиация. Фотопериодизм. Классификация растений по отношению к свету. Анатомические, морфологические, физиологические приспособления. Критерий отношения растений к свету. Гелиофиты, сциофиты. Классификация животных по отношению к свету. Биоритмы и фотопериодизм. Тепловой режим и влияние температуры на жизнедеятельность растений. Теплообеспеченность растений. Сумма эффективных температур. Уравнение теплового режима растений. Термоустойчивость. Устойчивость растений к высоким температурам. Теплостойкость. Конституционные ниши теплоустойчивости. Жаростойкость растений, классификация и характеристика групп по отношению к высоким температурам. Холодостойкость, классификация и характеристика групп по отношению к низким температурам. Адаптация растений к перенесению низких температур. Озимые, стланцевые растения, карликовость. Анабиоз. Термопериодизм. Температурная регуляция. Адаптации к высоким и низким температурам. Вода как экологический фактор. Водообеспеченность растений в зависимости от местообитания.

Классификация растений по отношению к воде. Пойкилогидридные, гомойогидридные растения. Способы поглощения воды растениями. Анатомо-морфологические особенности вегетативных и генеративных органов. Способы размножения водных растений. Особенности воды как среды обитания растений. Водный баланс растений. Основные типы водного баланса. Засухоустойчивость. Морфологическая и физиологическая адаптация к засухе. Классификация

животных по отношению к влажности. Пути поступления влаги в организм и пути её выделения. Адаптации к повышенной и пониженной влажности.

Жизненные формы растений. История учения о жизненных формах. Взгляды Теофраста, Цезальпино, Гумбольдта. Жизненные формы по Рауенкиеру. Особенности морфогенеза жизненной формы прямостоячего дерева некоторых хвойных и покрытосеменных растений.

### **Б1.В.18 Экология животных**

Методы экологии животных. Жизненные формы животных (классификация Д.Н. Кашкарова).

Биотические факторы. Пища как экологический фактор. Классификация животных по типу питания. Способы добычи пищи. Пищевая специализация. Популяционная экология животных. Поведение животных, как система экологических адаптаций. Определение популяции. Основные свойства популяции. Территориальная структура. Иерархия популяций. Зависимые и независимые популяции. Функциональная структура популяций. Возрастно-половая структура. Гемипопуляции. Стратегии выживания. Территориально функциональное единство популяции. Образ жизни. Численность животных и факторы, её регулирующие. Типы движения численности.

Поведение животных, как система экологических адаптаций. Физиология поведения. Рефлексы. Мотивационное поведение. Пищевые цепи и сети. Трофические уровни.

### **Б1.В.19 Экология техногенных территорий**

Территории: понятия и классификации. Классификация техногенных ландшафтов. Подходы к понятию «техногенные территории». Геоэкологические аварии. Методы и принципы оценки устойчивости ландшафтов к техногенным воздействиям. Организации экологического мониторинга природно-техногенных ландшафтов. Использованию экосистем в условиях техногенного давления. Оценка воздействия и прогноз антропогенных изменений природной среды. Районирование территории по степени техногенной нагрузки.

### **Б1.В.20 Охрана окружающей среды**

Понятие об охране природы. Антропогенное воздействие на природную среду на разных этапах развития

цивилизации. Экологические кризисы и катастрофы. Современные аспекты и проблемы охраны природы. Этапы истории развития охраны природы. История охраны природы в России. Современный этап охраны природы. Охрана природы на территории Омской области: история, проблемы, развитие и перспективы.

Особенности охраны атмосферы. Искусственное загрязнение атмосферы. Промышленные воздействия на атмосферу. Смог. Воздействие некоторых загрязняющих веществ на здоровье человека. Окись углерода. Действие двуокиси азота на здоровье человека. Влияние на здоровье человека загрязнения воздуха атмосферы твердыми частицами и окислами серы. Мероприятия по охране атмосферы. Состояние атмосферы в Омской области меры по её охране.

Охрана водной среды. Промышленные воздействия на гидросферу. Экологическое состояние вод Российской Федерации. Очистка вод. Проблемы мелиорации. Экологические проблемы гидроэнергетики. Регулирование рационального использования и охраны водных ресурсов. Состояние водной среды Омской области и меры по её охране.

Стабилизирующая роль почвы. Почва и её состав. Естественная и ускоренная эрозия почвы. Водная и ветровая эрозия почвы, и борьба с ней. Проблемы дефляции и абразии. Проблемы пестицидов и удобрений, ДДТ. Проблемы мелиорации. Защита почв от загрязнения, засоления, заболачивания, подтопления, опустынивания и прямого уничтожения почв. Охрана и использование с/х. земель в Омской области.

Леса, как стабилизирующие системы биосферы. Водоохранная роль лесов. Почвозащитная и полезащитная роль лесов. Воздухоохранное значение лесов. Климатоохранное значение лесов. Роль лесов в сохранении геосистем. Лесные ресурсы мира. Леса Российской Федерации. Основные

проблемы оптимизации лесопользования в стране и пути их решения. Рекреационное значение лесов России. Охрана и использование лесов Омской области.

Охрана животного мира. Роль животных в природе и жизни человека. Животные как неотъемлемая часть ландшафта. Хозяйственно-экономическое значение животных. Воздействие антропогенной деятельности на фауну, причины вымирания животных. Сокращение видового разнообразия животных. Охрана редких и вымирающих видов животных. Охрана важнейших групп животного мира. Проблемы охраны фауны в России. Охрана животного мира Омской области.

### **Б1.В.21 Современные методы исследования биосистем**

Методы микроскопии. Фиксация и окрашивание растительных объектов. Метод споро-пыльцевого анализа. Микрофотографирование. Методы культуры клеток и тканей растений *in vitro*. Культивирование протопластов. Методы получения трансгенных растений. Методы изучения онтогенеза растений.

Методы изучения структуры и динамики растительности. Гербаризация. Флористические методы (метод локальных флор). Геоботанические методы (метод пробных площадей). Мониторинг редких и охраняемых видов растений и лишайников. Контактные или наземные методы мониторинга: полевые наблюдения и экспериментальные исследования (маршрутные исследования, закладка постоянных площадок, геоботанические описания, картографирование, биоиндикация и т.д.). Дистанционные методы мониторинга (аэрокосмические).

Методы изучения беспозвоночных животных различных систематических групп в полевых и лабораторных условиях. Методы полевых и экспериментальных исследований позвоночных. Техника препарирования позвоночных. Изготовление наглядных пособий по зоологии позвоночных. Класс рыбы (определение рыб; формула рыб; методы изучения рыб; систематические группы рыб). Класс земноводные (определение земноводных, формула земноводных, учет численности, исследование питания). Класс пресмыкающиеся (определение; учет численности; исследование питания; систематика). Класс птицы (учет численности; изучение дневных иочных миграций; оология; нидология; морфология птиц; питание птиц; биоценотическое значение). Класс млекопитающие (учет; систематика; определение; питание; коллектирование; определение пола и возраста).

### **Б1.В.22 Биология промысловых зверей**

Биология промысловых животных как научная дисциплина, связь ее с другими науками. Роль позвоночных животных в лесной экосистеме, биологическое и экономическое значение этого компонента.

Основы систематики и экологии промысловых видов. Отряд Зайцеобразные (семейство зайцевые), отряд Грызуны (семейства беличьи, бобровые), отряд Хищные (семейства собачьи, медвежьи, куницы, кошачьи), отряд Парнокопытные (семейства свиные, оленьи). Популяционные характеристики зверей: плотность населения, характер распределения, возрастная, половая структура, плодовитость и смертность, динамика численности, уровень численности видов.

Биология основных видов охотниче-промышленных зверей: внешний вид (размеры, окраска, наличие или отсутствие полового диморфизма; морфологические адаптации к обитанию в лесной среде); географическое распространение; особенности экологии и поведения; роль в лесных экосистемах и значение для человека.

Охрана и рациональное использование высших позвоночных животных в системе лесного хозяйства. Регулирования численности промысловых зверей в условиях культурного лесопользования. Биотехнические мероприятия, необходимые для поддержания уровня численности животных. Акклиматизация и реакклиматизация животных лесной зоны.

### **Б1.В.23 Биологическое разнообразие Омской области**

Водоросли региона. Многообразие и определение листостебельных мхов. Определение плаунов,

хвощей и папоротников Омской области. Голосеменные растения класса Хвойные и Гнетовые. Покрытосеменные растения региона. Класс Двудольные. Подкласс Магнолииды. Порядок Кувшинкоцветные. Порядок Роголистниковые. Подкласс Кариофиллиды. Порядок Гвоздичноцветные. Подкласс Гамамелииды. Порядок Букоцветные. Порядок Крапивоцветные. Подкласс Розиды. Порядок Геранеоцветные. Подкласс Ламииды. Порядок Бурачникоцветные. Порядок Норичникоцветные. Подкласс Астериды. Порядок Колокольчикоцветные. Класс Однодольные: Подкласс Алисматиды, Порядок Сусакоцветные. Порядок Частухоцветные. Порядок Рдестоцветные. Подкласс Лилииды. Порядок Лилиеоцветные. Порядок Спаржеоцветные. Подкласс Ареиды. Порядок Ароидные. Порядок Початкоцветные. Порядок Рогозоцветные. Растения Красной книги Омской области.

Разнообразие типов животных, обитающих на территории Омской области. Разный уровень организации, широкое географическое распространение, экологическая пластиность. Общая характеристика царства Animalia. Характеристика внешнего и внутреннего строения животных с разными уровнями организации. Эволюционные и адаптивные изменения в строении живых организмов.

Тип Хордовые. Раздел Бесчелюстные. Класс Цефаласпидоморфы, или Миноги. Распространение в Омской области, промысловое значение. Раздел Челюстноротые. Надкласс Рыбы, виды Омской области. Надкласс Четвероногие. Класс земноводные (амфибии). Виды Омской области, распространение и практическое значение. Виды класса пресмыкающиеся (рептилии) в регионе. Класс птицы, видовое многообразие, распространение и практическое значение. Класс млекопитающие. Виды Омской области и их биология.

## **Б1.В.24 Фитопатология и защита растений**

Краткая история развития фитопатологии. Принципы и системы классификации болезней растений. Теоретические основы иммунитета растений. Генетические основы иммунитета растений. Типы устойчивости сортов к болезням: вертикальная и горизонтальная.

Биология, номенклатура и систематика фитопатогенных грибов. Циклы развития фитопатогенных грибов. Болезни растений, вызываемые бактериями и актиномицетами. Симптомы, номенклатура фитопатогенных вирусов, механизмы патогенности. Паразитические и полупаразитические цветковые растения.

Методы диагностики болезней. Морфологические и физиологические признаки у возбудителей разных групп инфекционных заболеваний: грибов, бактерий, вирусов. Микроскопический анализ тканей листьев, пораженных болезнями. Методы защиты растений от болезней: фитосанитарные, агротехнические, селекционно-генетические, химические, биологические. Методы учета болезней и оценка их вредоносности. Карантин растений.

## **Б1.В.25 Геоэкология**

Геологическая оболочка Земли. Строение, взаимосвязь, пространственная изменчивость и состав Земли. Вещественный состав земной коры. Строение земной коры. Методы регулирования геосферных оболочек. Планета Земля в солнечной системе. Строение Солнечной системы, ее происхождение и становление планеты Земля. Минералогия. Магматические горные породы. Минеральный состав, структура и текстура. Процессы внешней динамики. Физическое и химическое выветривание. Научное и практическое значение изучения коры выветривания. Геологическая деятельность ветра. Дефляция. Пустыни как области максимального развития эолового процесса. Геологическая деятельность поверхностных текучих вод. Виды воды в горных породах. Происхождение подземных вод. Типы подземных вод, значение. Типы и режим ледников. Мерзлотные горные породы. Черты рельефа и физико-химические особенности Мирового Океана. Озера и болота. Процессы внутренней динамики. Движения, деформации и дислокации земной коры. Тектонические движения. Тектонические дислокации. Структурные элементы земной коры и литосферы. Землетрясения, методы их изучения, географическое распространение, прогноз и

сейсмостойкое строительство. Стадии вулканического процесса. Значение изучения вулканизма. Геологическая деятельность человека и охрана природной среды. Изменение поверхности Земли и создание антропогенного ландшафта. Ландшафтная сфера как конкретная форма проявления планетарной геосистемы. Понятие о ландшафте, его элементах, границах. Геохимические ландшафты. Понятие геохимического ландшафта как совокупности эволюционных, супераквальных и субаквальных фаций. Агроландшафты, их классификация (по М. Г. Сергееву). Урбаноландшафты. Техногенные ландшафты.

### **Б1.В.26 Биологический контроль окружающей среды**

Биологический мониторинг, экологический мониторинг. Методы биологического мониторинга. Биоиндикация. Биотестирование. Миграция поллютантов в биоценозах и ее оценка. Последствия антропогенного изменения биоты, его прогноз, предотвращение, контроль, регуляция, компенсация. Правовые основы и пути сохранения разнообразия и своеобразия биоты. Рациональная эксплуатация и восстановление биологических ресурсов. Биологическое обоснование решений по инженерной защите окружающей среды. Многовидовые биосистемы. Сообщество, биоценоз, биота, биогеоценоз, экосистема, экосфера, биосфера. Статические и динамические ценотические характеристики, используемые при биоиндикации и биотестировании. Генетический мониторинг. Понятие, значение, методы генетического мониторинга. Биологический мониторинг как составляющая экологического мониторинга. Возможности, преимущества и недостатки оценки состояния окружающей природной среды по абиотическим и биотическим показателям. Задачи экологического мониторинга. Структура управления ЕГСЭМ. Уровни экологического мониторинга (импактный, региональный, глобальный). Структура территориальных систем экологического мониторинга (ТСЭМ), комплексного мониторинга загрязнения природной среды и состояния растительности (СМЗР). Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС).

### **Б1.В.27 Экологическая картография**

Место и роль дисциплины в системе географических и картографических и дисциплин. Основные теоретические вопросы экологического картографирования: понятие об экологическом картографировании, классификация экологических карт, и методы картографирования. Цель и задачи создания экологических карт и область их применения. Основные показатели загрязненности компонентов природной среды, способы картографирования этих показателей. Способы картографического отображения элементов тематического содержания, используемые на экологических картах: значков, линейных условных знаков, изолиний, ареалов, локализованных диаграмм, знаков движения и др. Выбор способов картографического отображения при проектировании экологической карты. Комплексные и тематические экологические карты.

## **Дисциплины (модули) по выбору**

### **Б1.В.ДВ.01.01 Химическая экспертиза**

Химический состав материалов и покрытий, их марки и наименования, степень их устойчивости по отношению к воздействию внешней среды. Методы пробоотбора. Разделение и концентрирование веществ, химические, физико-химические методы качественного и количественного анализа. Современные методы анализа неорганических, органических, полимерных соединений и сложных смесей с использованием современного оборудования.

### **Б1.В.ДВ.01.02 Химия окружающей среды**

Введение в химию окружающей среды (предмет и задачи курса, химический состав Вселенной и оболочек Земли, происхождение жизни на Земле, появление, структура и состав биосфера). Круговорот веществ в природе и его антропогенные деформации Проблема загрязнения окружающей среды химическими веществами. Глобальные проблемы цивилизации. Техносфера и

влияние деятельности человека на окружающую среду. Химия земных оболочек (химия атмосферы, гидросфера, литосфера): химический состав, химическое загрязнение, методы очистки. Роль химии в развитии и сохранении цивилизации, значение химии в развитии разных сторон жизни человека, проблема утилизации и переработки отходов, поиск малоотходных технологий, методы мониторинга окружающей среды, ноосфера.

### **Б1.В.ДВ.02.01 Экологические проблемы Омской области**

Современные подходы к решению проблемы загрязнения окружающей среды в городах и на урбанизированных и промышленных территориях на примере Омска и Омской области. Проблемы городской инфраструктуры, её воздействие на город и пути решения. Образование, проблемы, обезвреживание и переработка отходов на территории Омска и Омской области. Понятие отходов. Классы опасности отходов. Общая характеристика отходов Сибирского Федерального округа и доля участия в них Омской области. ТБО и технологии по их переработке и утилизации. Экологические проблемы области и пути их решения.

### **Б1.В.ДВ.02.02 Региональная экология**

Состояние окружающей среды в Омской области и городе Омске, проблемы загрязнения окружающей среды. Экологическое состояние атмосферного воздуха в г. Омске и в Омской области. Пути улучшения состояния воздушного бассейна в Омске и Омской области. Охрана атмосферного воздуха в Омской области и г. Омске. Принципы охраны атмосферного воздуха на территории Омской области. Состояние атмосферного воздуха в области. Особо опасные загрязнители атмосферы.

Экологическое состояние р. Иртыш и его притоков на территории Омской области. Источник загрязнения вод на территории Омской области. Меры по улучшению качества воды в водоёмах Омской области. Экологическое состояние водных ресурсов Омской области. Меры по охране и очистке воды. Основные проблемы в использовании и охране лесных ресурсов Омской области и пути их решения.

Основные источники загрязнения почв на территории г. Омска и Омской области. Проблема эрозии почв. Проблема пестицидов. Меры по сохранению почв Омской области. Состояние загрязнённости почв Омска и Омской области. Эродированность земель Омской области. Ветровая эрозия почв. Водная эрозия почв. Различные направления решения проблемы загрязнения пестицидами.

## **Блок 2 Практики. Обязательная часть**

### **Б2.0.01(У) Учебная практика (ознакомительная, по ботанике)**

Морфология вегетативных и генеративных органов растений. Метаморфозы корня, побега, листа. Анатомия растений различных экологических групп: ксерофитов, гидрофитов, гигрофитов. Морфология цветка. Опыление у цветковых растений. Морфология плодов. Жизненные формы растений. Современные классификации жизненных форм наземных и водных растений (по И. Г. Серебрякову). Возрастные группы. Сезонные явления в жизни растений. Выполнение исследовательской работы (определение цели, задач исследования, описание объектов, выбор методов исследования, первичная регистрация данных, обработка данных, оформление результатов, оформление коллекции или гербария).

### **Б2.0.02(У) Учебная практика (ознакомительная, по зоологии)**

Изучение фауны беспозвоночных животных района практики с использованием полевых и экспериментальных методик изучения живых объектов, сбора и обработки материала. Экскурсии, ведение полевого дневника, использование определителей, зарисовка изученных видов беспозвоночных животных, применение методик сбора, консервации и обработки полевого материала, монтирование гидробиологической и энтомологической коллекций, составление

описательных и обобщающих таблиц, написание отчета по учебной практике, выполнение и оформление в виде письменного отчета индивидуального исследовательского задания, выступление с докладом на отчетной научной конференции по теме индивидуального исследовательского задания.

### **Б2.0.03(У) Учебная практика (ознакомительная, педагогическая)**

Овладение психолого-педагогическими основами и технологиями биологического образования.

### **Б2.0.04(У) Учебная практика ( научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы)**

Понятие о фитоценозе. Признаки растительного сообщества: условия существования, видовой состав, ярусная структура, количественные соотношения видов, жизненность. Методы оценки обилия естественных и культурных фитоценозов. Эдификаторы и доминанты. Динамика растительных сообществ: сезонные и годичные изменения, смены (сукцессии). Методы флористических и геоботанических исследований. Методы изучения редких видов растений и их сообществ. Гербаризация различных объектов. Работа с увеличительными приборами (МБС), навыки использования дихотомического ключа для определения растений.

Биомониторинг. Исследование структурного и пространственного строения экосистем, освоение полевых методов исследования элементов экосистемы. Анализ динамики экосистем и составление прогноза их развития в условиях антропогенного влияния.

### **Б2.0.05(П) Производственная практика (по профилю профессиональной деятельности, педагогическая)**

Педагогическая практика направлена на подготовку бакалавра к самостоятельной педагогической деятельности, развитие профессиональной культуры бакалавров в процессе приобретения практического опыта педагогической деятельности. Практика позволяет закрепить и углубить знания на практических занятиях, а также приобретение умений и навыков, необходимых для последующей работы в школе и при изучении различных дисциплин. Педагогическая практика выполняет ряд функций: адаптационную, обучающую, воспитывающую, развивающую и диагностическую.

Основная цель практики состоит в подготовке студентов к выполнению функций преподавателя биологии.

Задачами педагогической практики являются: проведение уроков по биологии и просветительских мероприятий;

отработка навыков организации деятельности коллектива и индивидуальной работы с обучающимися;

воспитание интереса к профессии; формирование у обучающихся компетенций, необходимых для успешного осуществления

профессионально-практической деятельности, в соответствии с требованиями к результатам освоения основной

образовательной программы;

содействие развитию навыков профессиональной коммуникации для решения задач в профессиональной деятельности.

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

### **Б2.В.01(П) Производственная практика (по профилю профессиональной деятельности, по биоиндикации и экологии)**

В течение практики по биоиндикации студент должен получить навыки использования живых организмов для целей биоиндикации и биотестирования. Деятельность студентов на практике

организуется следующим образом: подготовительный этап, на котором проводится инструктаж по технике безопасности и излагаются требования для успешной реализации целей практики, изучаются техники гибридизации, техники био-тест-методик для оценки уровня мутагенности факторов окружающей среды, методики биоиндикации и биотестирования для оценки состояния окружающей среды; полевой этап, во время которого организовываются и проводятся учебно-исследовательские работы, собирается и статистически обрабатывается материал, составляется отчет по практике; заключительный этап, во время которого проводится конференция по результатам исследований, организовывается обсуждение результатов исследования и заключение о профессиональной направленности практики по генетике и биоиндикации.

### **Б2.В.02(П) Производственная практика (по профилю профессиональной деятельности, научно-исследовательская)**

Закрепление базовых общепрофессиональных знаний в производственных условиях. Приобретение практических навыков, знаний и умений в анализе, обобщении и оценки материалов по экологическому состоянию природных и антропогенных объектов. Знакомство с современными технологиями решения экологических проблем региона. Изучение структуры и функциональных сфер деятельности природоохранных организаций, системы принятия управленческих решений в сфере контроля, организации мероприятий по рациональному природопользованию. Оценка экологических проблем и методов их решения по конкретному производственному объекту Омской области и г. Омска.

### **Б2.В.03(Пд) Производственная практика (преддипломная, в том числе научно-исследовательская работа)**

В ходе выполнения практики обучающийся анализирует эмпирический материал, который является предметом выпускной квалификационной работы.

## **Блок 3. Государственная итоговая аттестация**

### **Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена**

Цель государственного экзамена – установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки.

### **Б3.02(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы**

Цель защиты выпускной квалификационной работы – оценка степени достижения планируемых результатов освоения образовательной программы: всех универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, отнесенных к тем видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована образовательная программа.

## **5.4. Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик, оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам, методические материалы и программа государственной итоговой аттестации**

Все материалы представлены в приложении -  
[https://rpd.omgpu.ru/student/index?educational\\_plan=8359Уму](https://rpd.omgpu.ru/student/index?educational_plan=8359Уму)

## 5.5. Программа воспитания

[https://omgpu.ru/sites/default/files/files/structure/uvr/programma\\_vospitaniya\\_24-25.pdf](https://omgpu.ru/sites/default/files/files/structure/uvr/programma_vospitaniya_24-25.pdf)

## 5.6. Календарный план воспитательной работы

<https://pps.omgpu.ru/print/?page=vospit-publicoop&gp=2025&end=2028&num=8359>

# Раздел 6. УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

## 6.1. Кадровые условия реализации образовательной программы

Не менее 70 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

## 6.2. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательной программы

Представлено в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, программе государственной итоговой аттестации

## 6.3. Применяемые механизмы оценки качества программы

Качество образования в ОмГПУ обеспечивается за счет моделирования образовательных результатов, востребованных рынком труда, внедрения в образовательный процесс достижений науки, усиления взаимодействия с работодателями, цифровизации образовательного и обеспечивающих процессов, использования компетентностно-ориентированных образовательных технологий.

Минимальные требования к качеству образования устанавливаются федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования. Дополнительные

требования к качеству образования формируются вузом на основе требований профессиональных стандартов, социального заказа, ожиданий работодателей и обучающихся ОмГПУ. Работу по оценке качества образовательной деятельности в университете координирует комиссия ученого совета ОмГПУ по качеству образования.

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП ВО определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки качества образования.

В целях совершенствования ОПОП ВО ОмГПУ регулярно проводит внутреннюю оценку качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП ВО с привлечением работодателей и (или) из объединений, иных юридических и (или) физических лиц, включая научно-педагогических работников ОмГПУ.

В университете в рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности обучающимся ОПОП ВО и научно-педагогическим работникам ежегодно предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности в ОмГПУ осуществляется в рамках процедуры государственной аккредитации, а также в ходе независимых оценочных процедур проводимых внешними экспертами (НИИ мониторинга качества образования, Рособрнадзор и др.)

Механизмы оценки качества образования определяются в соответствии с Политикой гарантии качества образования в ОмГПУ (утверждено Ученым советом ОмГПУ 30.10.2020г., протокол №2).

Требования к применяемым механизмам оценки качества основной профессиональной образовательной программы содержатся в Положении об оценке качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета, магистратуры (утверждено Врио ректора ФГБОУ ВО «ОмГПУ» на основании решения ученого совета от 28.06.2019 г., протокол № 9).