

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

Авторы-составители: **Митракова Наталья Васильевна  
Тихонов Владимир Павлович**

Рабочая программа дисциплины  
**БИОТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЯХ**  
Код УМК 99763

Утверждено  
Протокол №4  
от «21» декабря 2022 г.

Пермь, 2022

## **1. Наименование дисциплины**

Биотические исследования в инженерных изысканиях

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **20.04.02** Благоустройство и водопользование  
направленность Экологическое обеспечение градостроительной деятельности

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Биотические исследования в инженерных изысканиях** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**20.04.02** Природообустройство и водопользование (направленность : Экологическое обеспечение градостроительной деятельности)

**ОПК.4** Способен структурировать знания и генерировать новые идеи в области природообустройства и водопользования, отстаивать их и целенаправленно реализовывать

#### **Индикаторы**

**ОПК.4.1** Использует системный подход и фундаментальные закономерности развития биосферы в инженерных изысканиях

**ПК.2** Владеть методами оценки экологического состояния природно-техногенных систем (ПТС) в целях проведения инженерно-экологических изысканий и разработки прогноза изменений компонентов природной среды в результате воздействий строительной деятельности

#### **Индикаторы**

**ПК.2.1** Учитывает геосистемные закономерности природных и антропогенных изменений в ПТС при проведении инженерных изысканий

**ПК.2.2** Владеет основами знаний о структуре, функциональной организации и динамике экосистем и ПТС

**ПК.2.4** Разрабатывает прогноз изменений абиотических и биотических компонентов природной среды

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	20.04.02 <b>Природообустройство и водопользование</b> (направленность: Экологическое обеспечение градостроительной деятельности)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	1,2
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	6
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	216
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	108
<b>Проведение лекционных занятий</b>	48
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	60
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	108
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (2) Письменное контрольное мероприятие (5)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (1 триместр) Экзамен (2 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### **Биотические исследования в инженерных изысканиях. Общая экологическая характеристика окружающей среды**

Исследование состояния биотических компонентов окружающей среды.

Инженерные изыскания, свод правил.

Прогноз воздействия на биотические компоненты.

### **Нормативно-техническая документация. СП 502.1325800.2021**

Инженерные изыскания. СП 502.1325800.2021.

Исследование почвенного покрова, растительности и животного мира.

Маршрутные и площадные исследования, отбор проб, камеральная обработка данных.

### **Факторы среды и закономерности их действия на живой организм**

Факторы среды, условия жизни, адаптации.

Абиотические факторы: свет, температура, влага, ветер, воздух, давление, течения, долгота дня, механический состав почвы, ее проницаемость,

влагоемкость, содержание в почве или воде элементов питания, газовый состав, соленость воды.

Биотические факторы: влияние растений на других членов биоценоза; влияние животных на других членов биоценоза; антропогенные факторы,

возникающие в результате деятельности человека

### **Основные среды жизни: водная, наземно-воздушная, почвенная.**

Основные среды жизни: водная, наземно-воздушная, почвенная.

Гидросфера, литосфера, атмосфера, сами живые организмы.

Экологические группы организмов обитающих в водной, наземно-воздушной, почвенной среде.

Лимитирующие факторы. Световой, солевой, газовый, водный режимы.

Экологическая пластичность организмов

### **Структура и динамика популяций. Плотность численность, возрастной состав. Конкуренция.**

Структура и динамика популяций. Плотность численность, возрастной состав. Конкуренция.

Популяция как первая над-организменная биологическая макросистема. Экологическая и географическая популяция.

Численность и распределение организмов в пространстве, возрастная структура популяции, плотность.

Рождаемость, смертность. Половой состав. Генетическая структура.

Внутривидовые и межвидовые взаимоотношения в популяциях. Гомеостаз и экологические стратеги.

### **Понятие о биогеоценозе. Пространственная и видовая структура. Ярусность. Эдификаторы и доминанты.**

Биоценоз, биотоп, биогеоценоз. Видовая структура. Эдификаторы. Доминанты. Консорция.

Ярусность (растения и животные).

Отношения организмов в биоценозе.

Трофические, фабрические связи. Экологическая ниша.

### **Этапы деградации биоценоза при техногенном воздействии, Синантропизация и упрощение биоценозов.**

Понятие деградации. Деградация почвенного покрова, растительности и животного мира.

Техногенное воздействие: виды и интенсивность. Этапы деградации биоценоза при техногенном воздействии.

Синантропизация и упрощение биоценозов.

### **Понятие об экосистемах. Структура. круговороты в экосистемах**

Понятие экосистемы. Круговорот вещества и энергии. Круговорот углерода, азота, серы, фосфора. Пищевые цепи и сети, трофические уровни. Экологические пирамиды. Продуктивность экосистем.

### **Динамика экосистем. Сукцессии, основные этапы, естественные и техногенно-измененные экосистемы.**

Динамика экосистем. Циклические изменения сообществ: суточная, сезонная и многолетняя периодичность внешних условий и проявления эндогенных ритмов организмов.

Сукцессия, сукцессионная серия. Первичная сукцессия. вторичная сукцессия. климаксное сообщество. Продуктивность и биомасса экосистемы при сукцессионных изменениях.

### **Виды антропогенных воздействий. Функциональная устойчивость экосистем к техногенному воздействию**

Антропогенные воздействия на атмосферу, гидросферу, на животный мир, растительный мир, человека. Функциональная устойчивость экосистем к техногенному воздействию. гомеостаз, энтропия экосистемы.

### **Биотические исследования в инженерных изысканиях. Прогноз биотических изменений при градостроительной деятельности**

Исследования почвенного и растительного покрова, животного мира в инженерных изысканиях. Прогноз изменений биотических компонентов при градостроительной деятельности

### **Почва как компонент экосистемы. Экологические функции почв: средообразующая, химическая, физическая, информационная.**

Почва как компонент экосистемы (биогеоценоза). Факторы почвообразования, классификация почв. Экологические функции почвы: средообразующая, химическая, физическая, информационная.

### **Деграляция почвенного покрова: естественная и антропогенная.**

Ухудшение физического, биологического и химического состояния верхнего слоя земли.

Деграляция почв: естественная и антропогенная.

Загрязнение, ветровая и водная эрозия, заболачивание и вторичное засоление, опустынивание, использование земель под строительство.

### **Основные фазы жизненного цикла животных (убежище, места кормления, размножения и гнездования, миграция). Местообитания доминантных видов.**

Основные фазы жизненного цикла животных (убежище, места кормления, размножения и гнездования, миграция).

Прямое развитие. Метаморфоз. Конкуренция. Экологическая ниша.

Местообитания доминантных видов.

Симбиоз, паразитизм, нейтрализм, мутуализм.

### **Основы адаптации растительного и животного мира к техногенным воздействиям. Значение фитоценозов. Маршрутные исследования.**

Техногенные воздействия на растительный и животный мир. Адаптации биотических компонентов к изменениям окружающей среды.

Фитоценоз, характеристика, ярусность, доминантные виды, экологические группы растительных

организмов.

Маршрутные исследования растительности и животного мира.

**Животные в экосистемах: средообразующая деятельность животных.**

**Пространственно-ориентационные и жилищные адаптации животных. Соответствие популяций животного мира особенностям биотопов и фитоценозов.**

Животные в экосистемах: средообразующая деятельность животных. Пространственно-ориентационные и жилищные адаптации животных.

Соответствие популяций животного мира особенностям биотопов и фитоценозов.

Доминантные виды основных биотопов (водоразделы, склоны, долины водотоков).

Биоценотическая фауна. Локальные биотопические группировки видов.

**Исследование биотических компонентов в рамках инженерных изысканий, характеристика биоты согласно нормативным документам по установленным параметрам. Выбор параметров для характеристики биоты.**

Исследование биотических компонентов в рамках инженерных изысканий, характеристика биоты согласно нормативным документам по установленным параметрам и ГОСТам.

Выбор наиболее показательных параметров для характеристики биоты. Периодичность исследований. представление результатов: картография,

описание организмов и сообществ, характеристика краснокнижных видов.

**Экосистемное прогнозирование биотических изменений в условиях градостроительной деятельности.**

Прогноз строительной и планируемой хозяйственной деятельности на состояние растительности, почвы и животного мира,

а также экосистемы в целом. Способность экосистемы противостоять негативным воздействиям и возвращаться в состояние гомеостаза.

Изменение трофических, энергетических связей, а также круговоротов веществ в экосистеме.

Восстановление экосистем (природные и запланированные сукцессии)

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.



## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Петров, К. М. Общая экология: взаимодействие общества и природы : учебное пособие для вузов / К. М. Петров. — 4-е изд. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-93808-388-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/122439>
2. Экология : учебник и практикум для вузов / А. В. Тотай [и др.] ; под общей редакцией А. В. Тотая, А. В. Корсакова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01759-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/449790>
3. Экология. Основы геоэкологии : учебник для академического бакалавриата / А. Г. Милютин, Н. К. Андросова, И. С. Калинин, А. К. Порцевский ; под редакцией А. Г. Милютин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 542 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3904-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/425266>
4. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза объектов промышленности : учебное пособие / О. А. Арефьева, Л. Н. Ольшанская, Е. К. Липатова, Е. А. Татаринцева. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020. — 104 с. — ISBN 978-5-7433-3395-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/108697>
5. Кизима, В. В. Экология : учебно-методическое пособие для специальности «Строительство» / В. В. Кизима, Н. А. Куниченко. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 157 с. — ISBN 978-5-4486-0098-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/70288.html>

### Дополнительная:

1. Еремченко О. З., Москвина Н. В. Экология почв. Практические задания: учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки магистров «Экология и природопользование»/О. З. Еремченко, Н. В. Москвина.-Пермь:ПГНИУ,2022, ISBN 978-5-7944-3877-2.-88. <https://elis.psu.ru/node/643113>
2. Дубровская С. А. Геоэкологическая оценка состояния почвенного покрова в условиях городских ландшафтов/С. А. Дубровская ; [отв. ред. Н. О. Кин].-Екатеринбург:УрО РАН,2013, ISBN 978-5-7691-2331-3.-1511.-Библиогр.: с. 113-122

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

[www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru) Электронно-библиотечная система IPRbooks

[www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru) Электронно-библиотечная система IPRbooks

<https://www.book.ru/> ЭБС BOOK.RU

<https://www.elibrary.ru/> Научная электронная библиотека «Elibrary»

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Биотические исследования в инженерных изысканиях** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1) программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);
- 2) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов.

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекционных занятий, мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий необходима аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской, учебно-наглядными пособиями, демонстрационными материалами.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Биотические исследования в инженерных изысканиях**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.4**

**Способен структурировать знания и генерировать новые идеи в области природообустройства и водопользования, отстаивать их и целенаправленно реализовывать**

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.4.1</b> Использует системный подход и фундаментальные закономерности развития биосферы в инженерных изысканиях</p>	<p>Знать основные закономерности развития биосферы, а также связи и отношения в биосфере. Уметь интерпретировать результаты предварительного прогноза изменений биотических компонентов окружающей среды в инженерных изысканиях. Владеть навыками применения системного подхода к оценке экологического состояния биотических компонентов среды в инженерных изысканиях.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает основные закономерности развития биосферы, а также связи и отношения в биосфере. Не умеет интерпретировать результаты предварительного прогноза изменений биотических компонентов окружающей среды в инженерных изысканиях. Владеть навыками применения системного подхода к оценке экологического состояния биотических компонентов среды в инженерных изысканиях.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Фрагментарно знает основные закономерности развития биосферы, а также связи и отношения в биосфере. Фрагментарно умеет интерпретировать результаты предварительного прогноза изменений биотических компонентов окружающей среды в инженерных изысканиях. Фрагментарно владеет навыками применения системного подхода к оценке экологического состояния биотических компонентов среды в инженерных изысканиях.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает основные закономерности развития биосферы, а также связи и отношения в биосфере. Умеет интерпретировать результаты предварительного прогноза изменений биотических компонентов окружающей среды в инженерных изысканиях Ограниченно владеет навыками применения</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>системного подхода к оценке экологического состояния биотических компонентов среды в инженерных изысканиях</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает основные закономерности развития биосферы, а также связи и отношения в биосфере</p> <p>Умеет интерпретировать результаты предварительного прогноза изменений биотических компонентов окружающей среды в инженерных изысканиях</p> <p>Владеет навыками применения системного подхода к оценке экологического состояния биотических компонентов среды в инженерных изысканиях</p>

## ПК.2

**Владеть методами оценки экологического состояния природно-техногенных систем (ПТС) в целях проведения инженерно-экологических изысканий и разработки прогноза изменений компонентов природной среды в результате воздействий строительной деятельности**

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.2.2</b> Владеет основами знаний о структуре, функциональной организации и динамике экосистем и ПТС</p>	<p>Знать основы структуры, функциональную организацию и динамику экосистем и ПТС. Уметь оценивать направленность динамики экосистем и ПТС при воздействиях различной природы. Владеть методами прогнозирования направленности изменений энергетических и трофических связей в экосистемах и ПТС, а также сукцессионных рядов при строительной деятельности в период инженерных изысканий.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает основы структуры, функциональную организацию и динамику экосистем и ПТС. Не умеет оценивать направленность динамики экосистем и ПТС при воздействиях различной природы. Не владеет методами прогнозирования направленности изменений энергетических и трофических связей в экосистемах и ПТС, а также сукцессионных рядов при строительной деятельности в период инженерных изысканий.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Фрагментарно знает основы структуры, функциональную организацию и динамику экосистем и ПТС. Фрагментарно умеет оценивать направленность динамики экосистем и ПТС при воздействиях различной природы. Фрагментарно владеет методами</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>прогнозирования направленности изменений энергетических и трофических связей в экосистемах и ПТС, а также сукцессионных рядов при строительной деятельности в период инженерных изысканий.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает основы структуры, функциональную организацию и динамику экосистем и ПТС. Умеет оценивать направленность динамики экосистем и ПТС при воздействиях различной природы. Ограниченно владеет методами прогнозирования направленности изменений энергетических и трофических связей в экосистемах и ПТС, а также сукцессионных рядов при строительной деятельности в период инженерных изысканий.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает основы структуры, функциональную организацию и динамику экосистем и ПТС. Умеет оценивать направленность динамики экосистем и ПТС при воздействиях различной природы. Владеет методами прогнозирования направленности изменений энергетических и трофических связей в экосистемах и ПТС, а также сукцессионных рядов при строительной деятельности в период инженерных изысканий.</p>
<p><b>ПК.2.4</b> Разрабатывает прогноз изменений абиотических и биотических компонентов природной среды</p>	<p>Знать, что подразумевается под понятиями абиотические и биотические компоненты природной среды. Уметь приводить характеристику компонентов окружающей среды, оценивает степень саморегуляции экосистемы при воздействиях, в том числе неблагоприятных. Владеть способностью разработки прогноза трансформации абиотических и биотических компонентов природной среды при</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает, что подразумевается под понятиями абиотические и биотические компоненты природной среды. Не умеет приводить характеристику компонентов окружающей среды, оценивает степень саморегуляции экосистемы при воздействиях, в том числе неблагоприятных. Не владеет способностью разработки прогноза трансформации абиотических и биотических компонентов природной среды при инженерных изысканиях и строительстве.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Фрагментарно знает, что подразумевается</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	инженерных изысканиях и строительстве.	<p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>под понятиями абиотические и биотические компоненты природной среды. Фрагментарно умеет приводить характеристику компонентов окружающей среды, оценивает степень саморегуляции экосистемы при воздействиях, в том числе неблагоприятных. Фрагментарно владеет способностью разработки прогноза трансформации абиотических и биотических компонентов природной среды при инженерных изысканиях и строительстве.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает, что подразумевается под понятиями абиотические и биотические компоненты природной среды. Умеет приводить характеристику компонентов окружающей среды, оценивает степень саморегуляции экосистемы при воздействиях, в том числе неблагоприятных. Частично владеет способностью разработки прогноза трансформации абиотических и биотических компонентов природной среды при инженерных изысканиях и строительстве.</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>Знает, что подразумевается под понятиями абиотические и биотические компоненты природной среды. Умеет приводить характеристику компонентов окружающей среды, оценивает степень саморегуляции экосистемы при воздействиях, в том числе неблагоприятных. Владеет способностью разработки прогноза трансформации абиотических и биотических компонентов природной среды при инженерных изысканиях и строительстве.</p>
<b>ПК.2.1</b> Учитывает геосистемные закономерности природных и антропогенных изменений в ПТС при	Знать геосистемные закономерности природных и антропогенных изменений в ПТС при проведении инженерных изысканий. Уметь оценивать состояние геосистемы (биогеоценоза) при	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает геосистемные закономерности природных и антропогенных изменений в ПТС при проведении инженерных изысканий. Не умеет оценивать состояние геосистемы (биогеоценоза) при природных изменениях и</p>

<b>Индикатор</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p>проведении инженерных изысканий</p>	<p>природных изменениях и антропогенные вмешательствах в природные и природно-техногенные системы. Владеть навыками прогнозирования природных и антропогенных изменений в ПТС на всех этапах строительства при проведении инженерных изысканий.</p>	<p><b>Неудовлетворител</b> антропогенные вмешательствах в природные и природно-техногенные системы. Не владеет навыками прогнозирования природных и антропогенных изменений в ПТС на всех этапах строительства при проведении инженерных изысканий.</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Фрагментарно знает геосистемные закономерности природных и антропогенных изменений в ПТС при проведении инженерных изысканий. Фрагментарно умеет оценивать состояние геосистемы (биогеоценоза) при природных изменениях и антропогенные вмешательствах в природные и природно-техногенные системы. Фрагментарно владеет навыками прогнозирования природных и антропогенных изменений в ПТС на всех этапах строительства при проведении инженерных изысканий.</p> <p><b>Хорошо</b> Знает геосистемные закономерности природных и антропогенных изменений в ПТС при проведении инженерных изысканий. Умеет оценивать состояние геосистемы (биогеоценоза) при природных изменениях и антропогенные вмешательствах в природные и природно-техногенные системы. Ограниченно владеет навыками прогнозирования природных и антропогенных изменений в ПТС на всех этапах строительства при проведении инженерных изысканий.</p> <p><b>Отлично</b> Знает геосистемные закономерности природных и антропогенных изменений в ПТС при проведении инженерных изысканий. Умеет оценивать состояние геосистемы (биогеоценоза) при природных изменениях и антропогенные вмешательствах в природные и природно-техногенные системы.</p>



<b>Индикатор</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
		<b>Отлично</b> Владеет навыками прогнозирования природных и антропогенных изменений в ПТС на всех этапах строительства при проведении инженерных изысканий.

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.2.1</b> Учитывает геосистемные закономерности природных и антропогенных изменений в ПТС при проведении инженерных изысканий	Основные среды жизни: водная, наземно-воздушная, почвенная. <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знание геосистемных закономерностей природных и антропогенных изменений в ПТС при проведении инженерных изысканий. Умение оценивать состояние геосистемы (биогеоценоза) при природных изменениях и антропогенных вмешательствах в природные и природно-техногенные системы. Владение навыками прогнозирования природных и антропогенных изменений в ПТС на всех этапах строительства при проведении инженерных изысканий.
<b>ПК.2.1</b> Учитывает геосистемные закономерности природных и антропогенных изменений в ПТС при проведении инженерных изысканий	Понятие о биогеоценозе. Пространственная и видовая структура. Ярусность. Эдификаторы и доминанты. <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знание геосистемных закономерностей природных и антропогенных изменений в ПТС при проведении инженерных изысканий. Умение оценивать состояние геосистемы (биогеоценоза) при природных изменениях и антропогенных вмешательствах в природные и природно-техногенные системы. Владение навыками прогнозирования природных и антропогенных изменений в ПТС на всех этапах строительства при проведении инженерных изысканий.

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.4.1</b> Использует системный подход и фундаментальные закономерности развития биосферы в инженерных изысканиях</p>	<p>Понятие об экосистемах. Структура. Круговороты в экосистемах <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание геосистемных закономерностей природных и антропогенных изменений в ПТС при проведении инженерных изысканий. Умение оценивать состояние геосистемы (биогеоценоза) при природных изменениях и антропогенные вмешательства в природные и природно-техногенные системы. Владение навыками прогнозирования природных и антропогенных изменений в ПТС на всех этапах строительства при проведении инженерных изысканий.</p>
<p><b>ПК.2.2</b> Владеет основами знаний о структуре, функциональной организации и динамике экосистем и ПТС <b>ПК.2.1</b> Учитывает геосистемные закономерности природных и антропогенных изменений в ПТС при проведении инженерных изысканий</p>	<p>Виды антропогенных воздействий. Функциональная устойчивость экосистем к техногенному воздействию <b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание, что подразумевается под понятиями абиотические и биотические компоненты природной среды. Умение приводить характеристику компонентов окружающей среды, оценивать степень саморегуляции экосистемы при воздействиях, в том числе неблагоприятных. Владение способностью разработки прогноза трансформации абиотических и биотических компонентов природной среды при инженерных изысканиях и строительстве.</p>

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

**Основные среды жизни: водная, наземно-воздушная, почвенная.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Что такое инженерные изыскания. Какие исследования включаются в раздел биотических при выполнении изысканий.	10
Как факторы среды влияют на жизнедеятельность организма	5
Охарактеризуйте основные среды жизни	5
Какие факторы среды существуют	5

**Понятие о биогеоценозе. Пространственная и видовая структура. Ярусность. Эдификаторы и**

### **доминанты.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Что входит в понятие структура популяции. Что такое конкуренция, опишите ее виды	8
Что такое биогеоценоз, назовите его основные характеристики	6
Видовая структура биогеоценоза. Что такое ярусность.	6

### **Понятие об экосистемах. Структура. Круговороты в экосистемах**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Что такое деградация биоценоза. Какие типы воздействий приводят к деградации	8
Дайте определение экосистемы. Классификация и структура экосистем.	6
Охарактеризуйте круговорот воды и биологический круговорот	6
Назовите основные характеристики круговоротов углерода, кислорода, серы и фосфора.	5

### **Виды антропогенных воздействий. Функциональная устойчивость экосистем к техногенному воздействию**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Суточная, сезонная и многолетняя динамика экосистемы. Что такое сукцессия.	8
Назовите типы сукцессионных смен	8
Что обуславливает образование техногенных экосистем	7
Назовите основные виды антропогенных воздействий на окружающую среду. Объясните понятие гомеостаза экосистем	7

**Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен**

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов : 100**

**Конвертация баллов в отметки**

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПК.2.1</b> Учитывает геосистемные закономерности природных и антропогенных изменений в ПТС при проведении инженерных изысканий</p> <p><b>ОПК.4.1</b> Использует системный подход и фундаментальные закономерности развития биосферы в инженерных изысканиях</p>	<p>Почва как компонент экосистемы. Экологические функции почв: средообразующая, химическая, физическая, информационная.</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание геосистемных закономерностей природных и антропогенных изменений в ПТС при проведении инженерных изысканий. Умение оценивать состояние геосистемы (биогеоценоза) при природных изменениях и антропогенных вмешательствах в природные и природно-техногенные системы. Владение навыками прогнозирования природных и антропогенных изменений в ПТС на всех этапах строительства при проведении инженерных изысканий.</p> <p>Знание основных закономерностей развития биосферы, а также связей и отношений в биосфере. Умение интерпретировать результаты предварительного прогноза изменений биотических компонентов окружающей среды в инженерных изысканиях. Владение навыками применения системного подхода к оценке экологического состояния биотических компонентов среды в инженерных изысканиях.</p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПК.2.4</b> Разрабатывает прогноз изменений абиотических и биотических компонентов природной среды</p>	<p>Деградация почвенного покрова: естественная и антропогенная. <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание геосистемных закономерностей природных и антропогенных изменений в ПТС при проведении инженерных изысканий. Умение оценивать состояние геосистемы (биогеоценоза) при природных изменениях и антропогенные вмешательства в природные и природно-техногенные системы. Владение навыками прогнозирования природных и антропогенных изменений в ПТС на всех этапах строительства при проведении инженерных изысканий. Знание основ структуры, функциональной организации и динамики экосистем и ПТС. Умение оценивать направленность динамики экосистем и ПТС при воздействиях различной природы. Владение методами прогнозирования направленности изменений энергетических и трофических связей в экосистемах и ПТС, а также сукцессионных рядов при строительной деятельности в период инженерных изысканий.</p>
<p><b>ПК.2.4</b> Разрабатывает прогноз изменений абиотических и биотических компонентов природной среды</p>	<p>Животные в экосистемах: средообразующая деятельность животных. Пространственно - ориентационные и жилищные адаптации животных. Соответствие популяций животного мира особенностям биотопов и фитоценозов. <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание, что подразумевается под понятиями абиотические и биотические компоненты природной среды. Умение приводить характеристику компонентов окружающей среды, оценивать степень саморегуляции экосистемы при воздействиях, в том числе неблагоприятных. Владение способностью разработки прогноза трансформации абиотических и биотических компонентов природной среды при инженерных изысканиях и строительстве.</p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ПК.2.4</b> Разрабатывает прогноз изменений абиотических и биотических компонентов природной среды	Экосистемное прогнозирование биотических изменений в условиях градостроительной деятельности. <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Знание, что подразумевается под понятиями абиотические и биотические компоненты природной среды. Умение приводить характеристику компонентов окружающей среды, оценивать степень саморегуляции экосистемы при воздействиях, в том числе неблагоприятных. Владение способностью разработки прогноза трансформации абиотических и биотических компонентов природной среды при инженерных изысканиях и строительстве.

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Почва как компонент экосистемы. Экологические функции почв: средообразующая, химическая, физическая, информационная.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Что такое почва, факторы почвообразования.	7
Опишите физическую и информационную функции почв.	6
Классификация почв, основные типы почв России	6
Опишите средообразующую и химическую функции почв.	6

#### **Деградация почвенного покрова: естественная и антропогенная.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Назовите антропогенные факторы, обуславливающие деградацию почвенного покрова	10
Назовите причины естественной деградации почвенного покрова.	10

#### **Животные в экосистемах: средообразующая деятельность животных. Пространственно-ориентационные и жилищные адаптации животных. Соответствие популяций животного мира особенностям биотопов и фитоценозов.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Какие этапы включены в жизненный цикл организма. Охарактеризуйте местообитания оседлых и кочующих организмов	7
Средообразующую деятельность животных. Экологические группы животных и растений.	6
Соответствие популяций животного мира особенностям биотопов и фитоценозов.	6
Что такое фитоценоз. Какие адаптации приобретают представители животного и растительного мира у техногенным воздействиям.	6

**Экосистемное прогнозирование биотических изменений в условиях градостроительной деятельности.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **14**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
По каким параметрам необходимо охарактеризовать почвенный покров согласно своду правил по инженерным изысканиям.	8
По каким параметрам необходимо охарактеризовать животный и растительный мир согласно своду правил по инженерным изысканиям.	8
Что подразумевает собой прогноз биотических изменений в условиях градостроительной деятельности.	7
Спрогнозируйте состояние окружающей среды при следующем сценарии: вырубка леса для строительства ЛЭП в южно-таежной зоне в естественном фитоценозе.	7