

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ульяновский государственный педагогический университет  
имени И.Н. Ульянова»  
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-методической  
работе   
С.Н. Титов  
« 25 июня 2021 г.

## МОНИТОРИНГ ПРИРОДНЫХ СИСТЕМ

Программа учебной дисциплины  
Модуля «Современные геоэкологические методы исследования в  
мониторинге окружающей среды»

основной профессиональной образовательной программы высшего  
образования – программы магистратуры по направлению подготовки  
44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы  
«Экологическое образование и охрана окружающей среды»  
(заочная форма обучения)

Составитель: Мищенко А.В., доцент  
кафедры географии и экологии

Рассмотрено и утверждено на заседании учёного совета естественно-  
географического факультета, протокол от «22» июня 2021 г. №7

Ульяновск, 2021

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

Дисциплина «Мониторинг природных систем» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1. Дисциплины (модули) вариативного модуля «Современные геоэкологические методы исследования в мониторинге окружающей среды» учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Экологическое образование и охрана окружающей среды», заочной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках ряда дисциплин учебного плана, изученных обучающимися: Современный урок экологии, современные технологии в обучении экологии.

Результаты изучения дисциплины являются основой для изучения дисциплин и прохождения практик: Экологическая экспертиза и глобальная экология, Производственной практике.

### **1. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине**

**Целью** освоения дисциплины является подготовка к работе учителем географии и экологии в общеобразовательной школе. Дисциплина предназначена дать будущим учителям профессиональную (теоретическую и практическую) подготовку в области экологического знания о современном состоянии биосферы в результате возрастающего антропогенного воздействия на её основные компоненты – воздух, воду, почву, растительность и животный мир, о возможных способах снижения мощности этого воздействия, исследование воздействия загрязненности окружающей среды на живые организмы

**Задачей** освоения дисциплины является формирование теоретических знаний по вопросам и проблемам биоиндикационных исследований; изучить новые методические подходы и объекты в биоиндикации; приобретение знаний в области основных принципов функционирования экосистем, организаций надсистемного уровня; формирование понятий о необходимости сохранения природных экосистем, о пределах устойчивости и основных механизмах повреждения экосистем, о жесткой концептуальной взаимосвязи качества окружающей среды с состоянием природных экосистем, основных противоречий и глобальных проблем экоразвития, о роли объективной информации о фактическом состоянии биосферы и прогнозе ее в будущем. В результате освоения программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. ИУК 1.1. Выявляет	OP-1 методы анализа и оценки современных научных достижений; принципы системного подхода, способы решения проблемных ситуаций	OP-2 выделять проблемную ситуацию, анализировать различные аспекты проблемы, добывать необходимую информацию, предлагать варианты решения, сопоставлять и	OP-3 навыками анализа и синтеза информации, алгоритмами принятия решения, способами оценки последствий избранной стратегии, средствами аргументации своей позиции

<p>проблемную ситуацию в процессе анализа проблемы, определяет этапы ее разрешения с учетом вариативных контекстов.</p> <p>ИУК 1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации.</p> <p>ИУК 1.3. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивает их преимущества и риски.</p> <p>ИУК 1.4. Грамотно, логично, аргументированно формулирует собственные суждения и оценки. Предлагает стратегию действий.</p> <p>ИУК 1.5. Определяет и оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации</p>		<p>оценивать их, формулировать гипотезы о последствиях принятого решения</p>	
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах	его	OP-4 способы распределения работы над проектом	OP-5 определять и решать проблему, на которую направлен

<p>жизненного цикла</p> <p><b>ИУК 2.1.</b> Выстраивает этапы работы над проектом с учетом последовательности и их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта.</p> <p><b>ИУК 2.2.</b> Определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта.</p> <p>Определяет исполнителей проекта.</p> <p><b>ИУК 2.3.</b> Проектирует решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p><b>ИУК 2.4.</b> Качественно решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время. Оценивает риски и результаты проекта.</p> <p><b>ИУК 2.5</b> Публично представляет результаты проекта, вступает в обсуждение хода и результатов проекта.</p>	<p>по этапам с учетом последовательности их реализации</p>	<p>проект; грамотно формулировать цель; определять исполнителей проекта</p>	<p>вести обсуждение хода и результатов проекта.</p>
ПК-3 Способен			

<p>организовывать образовательную деятельность в процессе обучения экологии с учетом возрастных, психолого-физиологических особенностей и образовательных потребностей обучающихся</p> <p><b>ИПК 3.1.</b> Знает способы создания условий формирования у обучающихся опыта самостоятельного решения познавательных, коммуникативных, нравственных проблем при изучении содержания экологических предметов, дисциплин; механизмы, ориентирующие процесс обучения экологии на построение смыслов учения.</p> <p><b>ИПК 3.2.</b> Умеет:</p> <p>организовывать самостоятельную и совместную образовательную деятельность обучающихся по освоению учебного содержания на основе осмыслиния и применения знаний</p> <p><b>ИПК 3.3.</b> Владеет:</p> <p>способами</p>	<p><b>ОР-7</b> способы создания условий формирования у обучающихся опыта самостоятельного решения познавательных, коммуникативных, нравственных проблем при изучении содержания экологических предметов, дисциплин; механизмы, ориентирующие процесс обучения экологии на построение смыслов учения.</p>	<p><b>ОР-8</b> организовывать самостоятельную и совместную образовательную деятельность обучающихся по освоению учебного содержания на основе осмыслиния и применения знаний.</p>	<p><b>ОР-9</b> способами построения процесса обучения экологии на основе вовлечения обучающихся в деятельность по решению познавательных, коммуникативных, нравственных и других проблем</p>
---	--	---	--

<p>построения процесса обучения экологии на основе вовлечения обучающихся в деятельность по решению познавательных, коммуникативных, нравственных и других проблем.</p>			
<p>ПКд-1 способы создания условий формирования у обучающихся опыта самостоятельного решения познавательных, коммуникативных, нравственных проблем при изучении содержания экологических предметов, дисциплин; механизмы, ориентирующие процесс обучения экологии на построение смыслов учения.</p> <p>ИПКд 1.1. Способен руководить исследовательской работой обучающихся.</p> <p>ИПКд 1.2. Способен анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования.</p>	<p>OP-10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные экологические законы, определяющие существование и взаимодействие биологических систем разных уровней (организмов, популяций, биоценозов и экосистем);</li> <li>- основные положения учения о биосфере В.И. Вернадского.</li> </ul>	<p>OP-11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прогнозировать возможные реакции биосистем на антропогенные воздействия;</li> <li>- использовать теоретические знания при решении экологических задач;</li> </ul>	<p>OP-12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации проектной деятельности в области экологии;</li> <li>- основными приемами системного экологического мышления;</li> </ul>

ИПКд 1.3. Способен самостоятельно осуществлять научное исследование.			
ПКд-2 организовывать самостоятельную и совместную образовательную деятельность обучающихся по освоению учебного содержания на основе осмыслиения и применения знаний.  ИПКд 2.1. Способен к разработке и реализации методов исследования по экологии.  ИПКд 2.2. Способен к разработке и реализации экологических проектов.  ИПКд 2.3. Способен к анализу результатов экологического исследования и использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность.	ОР- 13 теоретические основы общей экологии для практического решения экологических проблем современности;	ОР- 14 - применять базовые представления об основах экологии на практике;	ОР- 15 - методами оценки состояния организмов при воздействии на него различных факторов среды;

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Номер семестра	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации							
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоятельная работа, час									
	Трудоемк.														
	Зач. ед.	Часы													
3	3	108	4	10		85	экзамен								
Итого:	3	108	4	10		85	экзамен								

**3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
<b>3 семестр</b>				
Тема 1. Цель, задачи и структура оценки антропогенных изменений в биосфере.	1	-	-	10
Тема 2. Особенности микроорганизмов, растений и животных как тест-объектов биологического мониторинга.	1	-	-	5
Тема 3. Биоиндикационные методы оценки качества воды, воздуха, почвы.	1	-	-	5
Тема 4. Оценка биоразнообразия сообщества.	1	-	-	5
Тема 5. Повышенный уровень техногенного загрязнения.	1	-	-	10
Тема 6. Применение методов биологического контроля в экосистемном нормировании.		-	2	10
Тема 7. Биологические эффекты у биоты на территории с повышенным уровнем естественной радиоактивности.		-	2	10
Тема 8. Антропогенные воздействия на почвы. Почвозащитные мероприятия.		-	2	10
Тема 9. Антропогенные воздействия на леса и другие растительные сообщества и их экологические последствия. Меры по охране растительности.		-	2	10
Тема 10. Воздействие человека на животных, причины их вымирания. Охрана животного мира.			2	10
<b>Итого по 3 семестру</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>85</b>

### **3.2.Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины**

#### **Краткое содержание курса**

##### **Тема 1. Цель, задачи и структура оценки антропогенных изменений в биосфере.**

Антропогенные изменения в биосфере. Биологический мониторинг как составная часть экологического мониторинга. Принципы организации биологического мониторинга.

Интерактивная форма: работа в парах с Интернет-источниками.

##### **Тема 2. Особенности микроорганизмов, растений и животных как тест-объектов биологического мониторинга.**

Уровни биоиндикации. Принципы выбора тест-объектов и тест-систем.

Интерактивная форма: работа в микрогруппах.

Тема 3. Биоиндикационные методы оценки качества воды, воздуха, почвы.

Методы оценки качества воды, воздуха, почвы. Особенности ярового ячменя как тест-объекта в программах биоиндикации. Оценка диапазона малых доз для проростков ячменя. Выбор наилучшей аппроксимирующей функции. Использование Allium-теста для анализа проб воды и почвы техногенного загрязненных территорий. Сосна обыкновенная как объект эколого-генетических исследований.

Интерактивная форма: работа в парах с Интернет-источниками.

##### **Тема 4. Оценка биоразнообразия сообщества. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.**

Интерактивная форма: учебная дискуссия об эффективности различных биологических индексов.

##### **Тема 5. Повышенный уровень техногенного загрязнения как экологический фактор, оказывающий влияние на сообщества растений и животных.** Сравнительный анализ биологического действия наиболее распространенных техногенных стрессоров.

Анализ экспериментально наблюдаемых реакций клеток на низкодозовое облучение. Определение понятия “малые дозы”.

Интерактивная форма: работа в парах с Интернет-источниками.

##### **Тема 6. Применение методов биологического контроля в экосистемном нормировании.**

Проблема нормирования радиационного воздействия на биоту. Биологические эффекты у растений и животных, обитающих на техногенно-загрязненных территориях.

Интерактивная форма: групповые творческие задания.

##### **Тема 7. Биологические эффекты у биоты на территории с повышенным уровнем естественной радиоактивности.**

Проблема биоиндикации низкодозового радиационного воздействия. Феноменологическая схема формирования ответной реакции клеток на низкодозовое облучение.

Классификация эффектов сочетанного действия. Эффекты облучения биоты в условиях аварии на Чернобыльской АЭС. Сравнительная оценка радиационного воздействия на биоту и человека в 30-километровой зоне Чернобыльской АЭС. Биологические последствия аварии на ПО «Маяк».

Интерактивная форма: работа в парах с Интернет-источниками.

##### **Тема 8. Антропогенные воздействия на почвы. Почвозащитные мероприятия.**

Основные виды антропогенного воздействия на почвы: эрозия (ветровая и водная); загрязнение; вторичное засоление и заболачивание; опустынивание; отчуждение земель для промышленного и коммунального строительства. Основные загрязнители почвы: пестициды; минеральные удобрения, отходы и отбросы производства, газо-дымящие выбросы

загрязняющих веществ в атмосферу; нефть и нефтепродукты. Радиоактивное загрязнение почвы.

Комплексность почвозащитных мероприятий: организационно-хозяйственных, агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических.

**Интерактивная форма:** Учебная дискуссия о влиянии почвозащитных мероприятий на человека.

### **Тема 9. Антропогенные воздействия на леса и другие растительные сообщества и их экологические последствия. Меры по охране растительности.**

Значение растений в природе и жизни человека. Антропогенные воздействия на леса и др. растительные сообщества (прямые и косвенные воздействия). Экологические последствия воздействия человека на растительный мир. Меры по охране растительности – рациональное использование и восстановление. Охрана хозяйствственно-ценных и редких видов растений

**Интерактивная форма:** работа по парам с Интернет-источниками.

### **Тема 10. Воздействие человека на животных, причины их вымирания. Охрана животного мира.**

Значение животных в биосфере и жизни человека. Воздействие человека на животных, причины их вымирания. Охрана животного мира. Охрана и эксплуатация охотничьих животных, морских зверей и промысловых рыб. Международная Красная книга. Красная книга России. Особо охраняемые природные территории. Специфическая ресурсная значимость охраняемых территорий.

**Интерактивная форма:** работа по парам с Интернет-источниками.

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

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляющую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в практические занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий, кейс-задач, письменных проверочных работ по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, кейс-задач по разделам дисциплины.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным докладам (мини-выступлениям);
- подготовка к защите реферата;

#### Темы устных докладов

1. Цель, задачи и структураоценки антропогенных изменений в биосфере.
2. Биологический мониторинг как составная часть экологического мониторинга.
3. Принципы организации биологического мониторинга
4. Особенности микроорганизмов, растений и животных как тест-объектов биологического мониторинга.
5. Уровни биоиндикации. Принципы выбора тест-объектов и тест-систем.
6. Области применения биоиндикаторов. Методы оценки качества воды, воздуха, почвы.
7. Особенности ярового ячменя как тест-объекта в программах биоиндикации.
8. Оценка диапазона малых доз для проростков ячменя. Выбор наилучшей аппроксимирующей функции.
9. Использование Allium-теста для анализа проб воды и почвы техногенного загрязненных территорий.
10. Сосна обыкновенная как объект эколого-генетических исследований

#### Темы рефератов (задания для контрольной работы №1)

1. Оценка биоразнообразия сообщества.
2. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях
3. Повышенный уровень техногенного загрязнения как экологический фактор, оказывающий влияние на сообщества растений и животных.
4. Сравнительный анализ биологического действия наиболее распространенных техногенных стрессоров
5. Анализ экспериментально наблюдаемых реакций клеток на низкодозовое облучение. Определение понятия “малые дозы”.

6. Проблема биоиндикации низкодозового радиационного воздействия.
7. Феноменологическая схема формирования ответной реакции клеток на низкодозовое облучение.
8. Классификация эффектов сочетанного действия. Понятия синергизма и антагонизма.
9. Методы анализа поверхности отклика биологической системы на сочетанное действие факторов разной природы.
10. Применение методов биологического контроля в экосистемном нормировании.

### Темы рефератов

(задания для контрольной работы №2)

1. Проблема нормирования радиационного воздействия на биоту.
2. Биологические эффекты у растений и животных, обитающих на техногенно-загрязненных территориях.
3. Концепция устойчивого развития и экологический мониторинг.
4. Степень экологического поражения территории
5. Определение мониторинга, его виды и задачи.
6. Основные понятия природоемкости производства и экологической техноемкости территории
7. Источники загрязнения окружающей среды.
8. Факторы техногенного воздействия. Ресурсопотребление и ресурсный баланс предприятия.
9. Трансграничный перенос загрязнений.
10. Классификационные структуры основополагающих понятий инженерной экологии.

***Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:***

1. Артемьева Е.А. Методы фаунистики. – Ульяновск. УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017 – 190 с.
2. Артемьева Е.А., Кривошеев В.А. Палеонтологическое краеведение.– Ульяновск. УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017 – 64 с.
3. Артемьева Е.А. Экологическое и ландшафтное краеведение.– Ульяновск. УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017 – 49 с.
4. Артемьева Е.А., Корольков М.А. Региональная фауна с основами зоологии и охраны биоразнообразия. Учебник для вузов. Ульяновск: «Корпорация технологий продвижения», 2015. 320 с.
5. Артемьева Е.А., Корепова Д.А., Корольков М.А. Эколо-географический атлас Ульяновской области. Учебное пособие / под ред. Е.А. Артемьевой; Ульяновский

государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова. – Ульяновск: Издательство «Корпорация технологий продвижения», 2018. – 72 с.

6. Мищенко А.В. Учебно-методическое пособие для практических занятий по индикации и мониторингу. Учебно-методическое пособие Ульяновск: УлГПУ , 2017. 33 с.

7. Экологическое краеведение. Зоология. В 2 кн: учеб. пособие / Ф.Т. Алеев, О.Е. Бородина, Л.А. Грекова и др. - Ульяновск: Корпорация технологий продвижения, 2008. - 182 с.

## **5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **Организация и проведение аттестации студента**

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у магистров компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки магистров необходимо использовать как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

**Цель проведения аттестации** – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

№ п/п	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	<b>Оценочные средства для текущей аттестации</b>  ОС-1 Устный доклад  ОС-2 Реферат	OP-1 методы анализа и оценки современных научных достижений; принципы системного подхода, способы решения проблемных ситуаций OP-2 выделять проблемную ситуацию, анализировать различные аспекты проблемы, добывать необходимую информацию, предлагать варианты решения, сопоставлять и оценивать их, формулировать гипотезы о последствиях принятого решения OP-3 навыками анализа и синтеза информации, алгоритмами принятия решения, способами оценки последствий избранной стратегии,
	<b>Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)</b>  ОС-3 Экзамен в форме устного собеседования	

	<p>аргументации своей позиции</p> <p>OP-4</p> <p>способы распределения работы над проектом по этапам с учетом последовательности их реализации</p> <p>OP-5</p> <p>определять и решать проблему, на которую направлен проект; грамотно формулировать цель; определять исполнителей проекта</p> <p>OP-6</p> <p>умением публично представлять результаты проекта; вести обсуждение хода и результатов проекта.</p> <p>OP-7</p> <p>способы создания условий формирования у обучающихся опыта самостоятельного решения познавательных, коммуникативных, нравственных проблем при изучении содержания экологических предметов, дисциплин; механизмы, ориентирующие процесс обучения экологии на построение смыслов учения.</p> <p>OP-8</p> <p>организовывать самостоятельную и совместную образовательную деятельность обучающихся по освоению учебного содержания на основе осмысливания и применения знаний.</p> <p>OP-9</p> <p>способами построения процесса обучения экологии на основе вовлечения обучающихся в деятельность по решению познавательных, коммуникативных, нравственных и других проблем</p> <p>OP-10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные экологические законы, определяющие существование и взаимодействие биологических систем разных уровней (организмов, популяций, биоценозов и экосистем);</li> <li>- основные положения учения о биосфере В.И. Вернадского.</li> </ul> <p>OP-11</p>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прогнозировать возможные реакции биосистем на антропогенные воздействия;</li> <li>- использовать теоретические знания при решении экологических задач;</li> </ul> <p>OP-12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации проектной деятельности в области экологии;</li> <li>- основными приемами системного экологического мышления;</li> </ul> <p>OP- 13</p> <p>теоретические основы общей экологии для практического решения экологических проблем современности;</p> <p>OP- 14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять базовые представления об основах экологии на практике;</li> </ul> <p>OP- 15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки состояния организмов при воздействии на него различных факторов среды;</li> </ul>
--	---

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

***Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости  
обучающихся по дисциплине***

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.5 программы.

***Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости  
обучающихся по дисциплине***

**ОС-5 Зачет в форме устного собеседования**

**Примерные вопросы к экзамену**

- 1 Цель, задачи и структура оценки антропогенных изменений в биосфере.
2. Биологический мониторинг как составная часть экологического мониторинга.
3. Принципы организации биологического мониторинга
4. Особенности микроорганизмов, растений и животных как тест-объектов биологического мониторинга.
5. Уровни биоиндикации. Принципы выбора тест-объектов и тест-систем.
6. Области применения биоиндикаторов. Методы оценки качества воды, воздуха, почвы.

7. Особенности ярового ячменя как тест-объекта в программах биоиндикации.
8. Оценка диапазона малых доз для проростков ячменя. Выбор наилучшей аппроксимирующей функции.
9. Использование Allium-теста для анализа проб воды и почвы техногенного загрязненных территорий.
10. Сосна обыкновенная как объект эколого-генетических исследований
11. Оценка биоразнообразия сообщества.
12. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях
13. Повышенный уровень техногенного загрязнения как экологический фактор, оказывающий влияние на сообщества растений и животных.
14. Сравнительный анализ биологического действия наиболее распространенных техногенных стрессоров
15. Анализ экспериментально наблюдаемых реакций клеток на низкодозовое облучение. Определение понятия “малые дозы”.
16. Проблема биоиндикации низкодозового радиационного воздействия.
17. Феноменологическая схема формирования ответной реакции клеток на низкодозовое облучение.
18. Классификация эффектов сочетанного действия. Понятия синергизма и антагонизма.
19. Методы анализа поверхности отклика биологической системы на сочетанное действие факторов разной природы.
20. Применение методов биологического контроля в экосистемном нормировании.
21. Проблема нормирования радиационного воздействия на биоту.
22. Биологические эффекты у растений и животных, обитающих на техногенно-загрязненных территориях.
23. Концепция устойчивого развития и экологический мониторинг.
24. Степень экологического поражения территории
25. Определение мониторинга, его виды и задачи.
26. Основные понятия природоемкости производства и экологической техноемкости территории
27. Источники загрязнения окружающей среды.

- 28.Факторы техногенного воздействия. Ресурсопотребление и ресурсный баланс предприятия.
- 29.Трансграничный перенос загрязнений.
30. Классификационные структуры основополагающих понятий инженерной экологии.
31. Понятие элементарного природного ландшафта. Формирование антропогенного ландшафта.
- 32.Глобальный мониторинг, задачи, организация, определяемые загрязнителями.
- 33.Роль государства в проведении мониторинга и использовании его результатов.
34. Ресурсопотребление и ресурсный баланс предприятия.
- 35.Экологическая эффективность деятельности и стандарт ИСО 14000.
36. Предельно-допустимый сброс загрязнителя в окружающую среду.
37. Основные методы контроля загрязнителей и их выбор.
38. Мониторинг района промышленного предприятия.
39. Ресурсопотребление и ресурсный баланс предприятия.
40. Фоновое загрязнение окружающей среды.
41. Мониторинг трансграничного переноса загрязнителей ОС.
- 42.Загрязнение водоемов и предельно-допустимый сброс в водоем.
- 43.Оценка моделирования экологической безопасности промышленного производства.
44. Источники и потоки загрязнителей. Виды выбросов.
45. Региональный мониторинг. Задачи и организация.
46. Перенос загрязнителей в атмосфере и гидросфере.
47. Мониторинг «точечных» источников загрязнения.
48. Санитарно-защитная зона точечного источника загрязнения.
- 49.Перенос загрязнителей из одной среды в другую.
50. Специфика задач и организация локального мониторинга. Зоны воздействия предприятия. Санитарно-защитная зона.
51. Комплекс показателей экологической безопасности промышленного предприятия.
- 52.Мониторинг источников загрязнения окружающей среды.

53.Рассеяние загрязнителя в атмосфере за счет молекулярной диффузии при залповом выбросе.

54.Инвентаризация источников загрязнения окружающей среды.

55. Бытовые отходы, полигоны. Классы приоритетности загрязняющих веществ.

56.Экологический паспорт промышленного предприятия.

57. Отходы человеческой деятельности, их удаление и переработка.

58. Мониторинг источников загрязнения, «точечный мониторинг»

59. Рекомендации по уменьшению последствий загрязнения окружающей среды

60. Изучение района биоиндикационных исследований.

### **Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине**

#### *Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся*

		Посещение лекций	Посещение лабораторных занятий	Работа на лабораторных занятиях	Экзамен
<b>3 семестр</b>	Разбалловка по видам работ	2x 2=4 баллов	5 x 1=10 баллов	125 балла	60 балла
	Суммарный макс. балл	4 баллов max	14 баллов max	240 балла max	300 баллов max

#### *Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 3 семестра*

<b>Оценка</b>	<b>Количество баллов</b>
«отлично»	271 – 300
«хорошо»	211 – 270
«удовлетворительно»	151 – 210
«неудовлетворительно»	менее 150

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

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

**Подготовка к практическим занятиям.**

При подготовке к занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения заданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

### **Планы практических занятий**

**Практическое занятие №1.** Цель, задачи и структура оценки антропогенных изменений в биосфере

1. Повторить лекционный материал.
2. Дискуссия: Введение в мониторинг
3. Сделать вывод.

**Практическое занятие №2.** Особенности микроорганизмов, растений и животных как тест-объектов биологического мониторинга.

План

1. Повторить лекционный материал.
2. Дискуссия: Основные виды тест-объектов
3. Сделать вывод.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.**

### **Основная литература**

1. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза : учеб. пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Э.В. Какарека, Н.С. Шевцова ; под ред. проф. М.Г. Ясовеева. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2018. — 304 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=916218>
2. Егоренков, Л. И. Охрана окружающей среды : учебное пособие / Л.И. Егоренков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 248 с. (Электронный ресурс.- Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1117754>)

### **Дополнительная литература**

1. Потапов, А. Д. Экология : учебник / А. Д. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп.— Москва : ИНФРА-М, 2019. — 528 с. (Электронный ресурс.- Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1009730>)
2. Рагулина, И. Р. Общая и прикладная экология : учебное пособие / И. Р. Рагулина. — Калининград : БГАРФ, 2020. — 265 с. (Электронный ресурс.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/160068>)

### **Интернет-ресурсы**

- Кодекс этики научных публикаций - Режим доступа: <http://ipmi-russia.org/magazine/code.php>
- Федерация Интернет-образования России - Режим доступа: <http://www.fio.ru>
- Человек и информационное общество (Образовательный центр) - Режим доступа: <http://www.phis.org.ru/education>

