

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО  
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой Пищевые  
технологии и промышленная  
инженерия

\_\_\_\_\_ Кузнецова Е.В.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Б1.О.03.17 Основы системного анализа в экологии**

Кафедра:	Пищевые технологии и промышленная инженерия
Направление подготовки:	05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль):	Проектирование рационального и безопасного природопользования
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год набора:	2022
Общая трудоемкость:	288 часов/8 з.е.

Москва, 2023 г.

Программу составил(и):

к.т.н. доцент Пономарев Евгений Евгеньевич

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**"Основы системного анализа в экологии"**

разработана составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 25 мая 2023 г. протокол № 11 в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 894)

Руководитель ОПОП

канд. биол. наук доц.Хайрулина Т.П.\_\_\_\_\_

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры

**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_

Зав. кафедрой Кузнецова Е.В.\_\_\_\_\_

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****1.1. Цели:**

Приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков в области системного анализа экологических систем и процессов.

Изучение принципов и методов системного подхода к анализу экологических проблем и их решению.

Формирование у студентов умений и навыков работы с экологическими данными, их анализом и интерпретацией.

Развитие способности студентов к критическому мышлению и анализу сложных экологических проблем.

Ознакомление студентов с современными методами и технологиями, применяемыми в системном анализе экологических систем.

Обучение студентов принципам и методам оценки воздействия человеческой деятельности на окружающую среду и разработке мер по снижению этого воздействия.

Формирование у студентов понимания важности и актуальности системного анализа в решении экологических проблем и обеспечении устойчивого развития общества.

**1.2. Задачи:**

Изучение основных понятий и принципов системного анализа.

Освоение методов моделирования и прогнозирования экологических систем.

Получение навыков работы с данными и информацией в области экологии.

Изучение методов анализа и оценки экологических рисков.

Обучение принципам и методам принятия решений в области экологии на основе системного анализа.

Ознакомление с современными подходами к управлению экологическими системами.

Развитие навыков критического мышления и анализа сложных экологических проблем.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ**

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками**

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Правовые основы природопользования и охраны природы	3	ОПК-4

**Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками**

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды	7	ОПК-4

**Распределение часов дисциплины**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	17		14 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8	16	16
Практические	12	12	16	16	28	28
В том числе электрон.	14	14	16	16	30	30
Итого ауд.	20	20	24	24	44	44
Контактная работа	20	20	24	24	44	44
Сам. работа	124	124	93	93	217	217
Часы на контроль			27	27	27	27
Итого	144	144	144	144	288	288

**Вид промежуточной аттестации:**

Зачёт 5 семестр

Экзамен 6 семестр

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

**ОПК-4:Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики**

ОПК-4.1: Знает нормативно-правовые акты в сфере экологии, природопользования и охраны природы

ОПК-4.2: Умеет осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы

ОПК-4.3: Владеет нормами профессиональной этики

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часов	Инте ракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
	<b>Раздел 1.Раздел 1. Введение в системный анализ в экологии.</b>						
1.1	<p><b>Тема 1. Введение в системный анализ в экологии</b></p> <p><b>Краткое содержание:</b>  <b>Определение системного анализа, его цели и задачи.</b>  <b>Основные принципы системного анализа (целостность, иерархичность, структурность, множественность, системность).</b>  <b>Этапы системного анализа: идентификация проблемы, определение целей и ограничений, построение модели, оптимизация, интерпретация результатов.</b>  <b>Примеры применения системного анализа в экологии (анализ взаимосвязи между компонентами экосистемы, оценка влияния антропогенных факторов на экосистемы).</b>  <b>Важность системного анализа для принятия решений в сфере экологии и устойчивого развития.</b></p> <p><b>Знать: основные принципы системного анализа и их применение в экологии; этапы системного анализа и как они используются для решения экологических проблем; важность системного анализа для принятия обоснованных решений в области охраны окружающей среды и устойчивого развития. /Лек/</b></p>	5	4	0	0	ОПК-4.1	Тестовые задания текущего контроля, вопросы к устному опросу
1.2	<p><b>Самостоятельная работа. Введение в системный анализ в экологии</b></p> <p><b>Краткое содержание:</b>  <b>Тема: Применение системного анализа для решения экологических проблем</b>  <b>Рассмотреть примеры использования системного анализа для решения конкретных экологических проблем.</b>  <b>Изучить методы моделирования и прогнозирования экологических систем, используемые в системном анализе.</b>  <b>Изучить современные подходы к управлению экологическими системами, основанные на системном анализе.</b></p>	5	40	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3	Вопросы для самоподготовки

	<p><b>Проанализировать, как системный анализ может быть использован для оценки и управления экологическими рисками.</b></p> <p><b>Знать: основные принципы системного анализа и их применение в экологии; этапы системного анализа и как они используются для решения экологических проблем; важность системного анализа для принятия обоснованных решений в области охраны окружающей среды и устойчивого развития.</b></p> <p><b>Уметь: применять основные принципы системного анализа для решения экологических задач; анализировать экологические данные и разрабатывать модели экологических систем; оценивать и управлять экологическими рисками с использованием системного анализа.</b></p> <p><b>Владеть: навыками системного анализа экологических данных и построения моделей экологических систем; методами оценки и управления экологическими рисками на основе системного анализа; современными технологиями и инструментами системного анализа для решения задач в области экологии и устойчивого развития.</b> /Ср/</p>						
	<p><b>Раздел 2.Раздел 2. Моделирование и прогнозирование экологических систем.</b></p>						
2.1	<p><b>Тема 2. Моделирование и прогнозирование экологических систем</b></p> <p><b>Краткое содержание:</b>  <b>Введение в моделирование и прогнозирование в экологии. Цели и задачи.</b>  <b>2.Основные типы моделей в экологии: статистические, имитационные, причинно-следственные и др.</b>  <b>3.Методы моделирования: математическое, компьютерное, экспериментальное и др.</b>  <b>4.Примеры использования моделирования в экологии: прогнозирование изменения климата, оценка воздействия на окружающую среду, моделирование экосистем и др.</b>  <b>5.Прогнозирование в экологии: методы и подходы. Роль искусственного интеллекта в прогнозировании экологических процессов.</b>  <b>6.Заключение: значение</b></p>	5	4	0	0	ОПК-4.1	Тестовые задания текущего контроля, вопросы к устному опросу

	<p>моделирования и прогнозирования для решения экологических проблем и обеспечения устойчивого развития.</p> <p><b>Знать:</b> основные типы моделей в экологии и методы их создания; примеры использования моделирования и прогнозирования в экологических исследованиях; роль искусственного интеллекта в экологических прогнозах; значение моделирования и прогнозирования для решения экологических проблем и устойчивого развития. /Лек/</p>						
2.2	<p><b>Практическая работа.</b> Моделирование и прогнозирование экологических систем.</p> <p><b>Краткое содержание:</b> Цель: Изучение методов моделирования экологических систем и приобретение навыков создания моделей. Содержание: Изучение основ моделирования экологических систем: основные типы моделей, методы моделирования, примеры использования в экологии. Создание статистической модели экологической системы: выбор данных, построение графиков и диаграмм, анализ данных. Создание имитационной модели экологической системы с использованием компьютерного моделирования. Сравнение и анализ полученных результатов, выводы о применимости различных типов моделей для решения экологических задач. <b>Практическая работа №2</b> “Прогнозирование экологических процессов” (4 часа) Цель: Приобретение навыков прогнозирования экологических процессов на основе моделирования. Содержание: Изучение методов прогнозирования на основе моделей: статистические методы, математическое моделирование, использование искусственного интеллекта. Прогнозирование изменения состояния экологической системы на основе созданной модели: анализ возможных сценариев, оценка рисков и последствий. Создание прогнозов на основе использования искусственного интеллекта: обучение модели, тестирование, интерпретация результатов. Обсуждение результатов прогнозирования, выводы о</p>	5	6	0	0	ОПК-4.2, ОПК-4.3	Реферат

	<p><b>возможностях и ограничениях использования различных методов прогнозирования в экологии.</b></p> <p><b>Уметь:</b> создавать статистические, имитационные и другие типы моделей экологических систем; использовать математические и компьютерные методы моделирования в экологии; прогнозировать экологические процессы с использованием различных методов и подходов; работать с данными и анализировать результаты моделирования и прогнозирования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками создания и анализа моделей экологических систем; методами математического и компьютерного моделирования в экологии; инструментами прогнозирования экологических процессов с использованием искусственного интеллекта; современными технологиями моделирования и прогнозирования для решения задач экологии и устойчивого развития. /Пр/</p>						
2.3	<p><b>Самостоятельная работа.</b> <b>Моделирование и прогнозирование экологических систем</b></p> <p><b>Краткое содержание:</b> <b>Тема: “Основные типы моделей в экологии”</b> <b>Задание:</b> Изучить основные типы моделей в экологии, их особенности и области применения. <b>План:</b> – Статистические модели. – Имитационные модели. – Причинно-следственные модели. – Другие типы моделей.</p> <p><b>Самостоятельная работа №2:</b> <b>Тема: “Методы моделирования в экологии”</b> <b>Задание:</b> Изучить различные методы моделирования в экологии, включая математическое и компьютерное моделирование. <b>План:</b> – Математическое моделирование. – Компьютерное моделирование. – Экспериментальное моделирование.</p> <p><b>Самостоятельная работа №3:</b> <b>Тема: “Использование моделирования и прогнозирования в экологии”</b> <b>Задание:</b> Рассмотреть примеры использования моделирования и прогнозирования в решении экологических задач. <b>План:</b></p>	5	40	0	0	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	Вопросы для самоподготовки

	<p>– Прогнозирование изменения климата.  – Оценка воздействия на окружающую среду.  – Моделирование экосистем.  – Использование искусственного интеллекта в прогнозировании.</p> <p><b>Знать:</b> основные типы моделей в экологии и методы их создания; примеры использования моделирования и прогнозирования в экологических исследованиях; роль искусственного интеллекта в экологических прогнозах; значение моделирования и прогнозирования для решения экологических проблем и устойчивого развития.</p> <p><b>Уметь:</b> создавать статистические, имитационные и другие типы моделей экологических систем; использовать математические и компьютерные методы моделирования в экологии; прогнозировать экологические процессы с использованием различных методов и подходов; работать с данными и анализировать результаты моделирования и прогнозирования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками создания и анализа моделей экологических систем; методами математического и компьютерного моделирования в экологии; инструментами прогнозирования экологических процессов с использованием искусственного интеллекта; современными технологиями моделирования и прогнозирования для решения задач экологии и устойчивого развития. /Ср/</p>						
	Раздел 3.Раздел 3. Анализ и оценка воздействия человеческой деятельности на окружающую среду.						
3.1	<p>Тема 3. Анализ и оценка воздействия человеческой деятельности на окружающую среду.</p> <p><b>Краткое содержание:</b>  <b>Цель работы:</b> приобрести навыки анализа и оценки воздействия промышленного предприятия на окружающую среду и научиться применять методы экологического аудита.  <b>Задачи:</b>  – Изучить методы анализа и оценки воздействия на окружающую среду;  – Провести анализ и оценку экологического воздействия конкретного промышленного предприятия;</p>	5	6	0	0	ОПК-4.2,ОПК-4.3	Реферат

	<p>– Разработать рекомендации по снижению негативного воздействия предприятия на окружающую среду на основе проведенного анализа.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить анализ и оценку воздействия человеческой деятельности на окружающую среду с использованием количественных и качественных методов и применять принципы и стандарты экологического аудита при анализе воздействия.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа и оценки воздействия человеческой деятельности на окружающую среду и методами экологического аудита и применяет их на практике. /Пр/</p>						
3.2	<p>Самостоятельная работа. Анализ и оценка воздействия человеческой деятельности на окружающую среду.</p> <p><b>Краткое содержание:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Изучение основных видов воздействия человеческой деятельности на окружающую среду (статистика, отчеты, научные статьи).</li> <li>– Анализ и оценка влияния различных видов деятельности на окружающую среду (на примере конкретного предприятия, региона или страны).</li> <li>– Разработка рекомендаций по снижению негативного влияния на окружающую среду.</li> </ul> <p><b>Знать:</b> основные виды воздействия человеческой деятельности на окружающую среду и методы анализа и оценки воздействия на окружающую среду: количественные и качественные.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить анализ и оценку воздействия человеческой деятельности на окружающую среду с использованием количественных и качественных методов и применять принципы и стандарты экологического аудита при анализе воздействия.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа и оценки воздействия человеческой деятельности на окружающую среду и методами экологического аудита и применяет их на практике. /Ср/</p>	5	44	0	0	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	Вопросы для самоподготовки
3.3	<p>Подготовка и проведение зачета.</p> <p><b>Знать:</b> основные принципы системного анализа; методы системного анализа экологических</p>	5	0	0	0	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	Вопросы к зачету, Итоговое тестирование

	<p>данных; типы моделей в экологии; основные виды воздействия человеческой деятельности на окружающую среду; принципы и стандарты экологического аудита; современные технологии для анализа и оценки влияния на окружающую среду.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать экологические данные; оценивать и управлять экологическими рисками; создавать статистические и имитационные модели экологических систем; прогнозировать экологические процессы; использовать методы экологического аудита для анализа воздействия; разрабатывать рекомендации по снижению негативного экологического воздействия.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками системного анализа в экологии; методами оценки и управления экологическими рисками; инструментами моделирования и прогнозирования экологических систем; современными технологиями для мониторинга и анализа влияния на окружающую среду; навыками анализа и оценки воздействия на окружающую среду; методиками разработки рекомендаций по снижению экологического риска. /Зачёт/</p>						
	Раздел 4. Раздел 4. Системный анализ в решении экологических проблем.						
4.1	<p><b>Тема 4. Системный анализ в решении экологических проблем</b></p> <p><b>Краткое содержание:</b>  <b>Введение в тему: понятие и основные принципы системного анализа</b>  <b>Применение системного анализа в экологии</b>  <b>Системный анализ как инструмент решения экологических проблем</b>  <b>Методы и подходы системного анализа в экологии</b>  <b>Примеры применения системного анализа в решении экологических проблем</b>  <b>Использование информационных технологий в системном анализе экологических систем</b>  <b>Заключение: роль системного анализа в обеспечении устойчивого развития и решении глобальных экологических проблем</b></p> <p><b>Знать:</b> основные принципы системного анализа и методы системного анализа экологических данных. /Лек/</p>	6	4	0	0	ОПК-4.1	Тестовые задания текущего контроля, вопросы к устному опросу

4.2	<p><b>Самостоятельная работа.</b>  <b>Системный анализ в решении экологических проблем.</b></p> <p><b>Краткое содержание:</b>  <b>В рамках самостоятельной работы студенты могут:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Изучить литературу по системному анализу в экологии, познакомиться с основными принципами и методами системного анализа, а также с его применением в решении различных экологических проблем.</li> <li>– Решить задачи на применение системного анализа для оценки воздействия различных видов хозяйственной деятельности на окружающую среду, а также для разработки мер по снижению этого воздействия.</li> <li>– Проанализировать конкретные примеры использования системного анализа в экологической экспертизе и оценке воздействия на окружающую среду.</li> <li>– Разработать проект по применению системного анализа для решения конкретной экологической проблемы.</li> </ul> <p><b>Знать:</b> основные принципы системного анализа и методы системного анализа экологических данных.</p> <p><b>Уметь:</b> применять системный анализ для изучения экологических систем и процессов и использовать различные методы системного анализа для обработки и анализа экологической информации.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения системного анализа для решения экологических проблем и методами оценки и управления экологическими рисками. /Ср/</p>	6	33	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3	Вопросы для самоподготовки
	Раздел 5.Раздел 5. Использование современных технологий в системном анализе.						
5.1	<p><b>Тема 5. Использование современных технологий в системном анализе</b></p> <p><b>Краткое содержание:</b>  <b>Введение:</b> значение современных технологий для проведения системного анализа  <b>Основные виды современных технологий, используемых в системном анализе</b>  <b>Информационные технологии в системном анализе:</b> базы данных, статистический анализ  <b>Программное обеспечение для</b></p>	6	4	0	0	ОПК-4.1	Тестовые задания текущего контроля, вопросы к устному опросу

	<p><b>моделирования и прогнозирования</b>  <b>Геоинформационные системы и их применение в системном анализе окружающей среды</b>  <b>Искусственный интеллект и машинное обучение в системном анализе экологии</b>  <b>Роль современных технологий в решении глобальных экологических проблем</b>  <b>Заключение: перспективы развития технологий системного анализа</b></p> <p><b>Знать: основные виды современных технологий, применяемых в системном анализе; базы данных и статистический анализ в системном анализе и программное обеспечение для моделирования и прогнозирования.</b>  <b>/Лек/</b></p>						
5.2	<p><b>Практическая работа.</b>  <b>Использование современных технологий в системном анализе.</b></p> <p><b>Краткое содержание:</b>  <b>Практическая работа включает в себя применение современных технологий для решения задач в области системного анализа окружающей среды:</b></p> <p><b>Изучение и анализ баз данных, содержащих информацию о состоянии окружающей среды.</b>  <b>Использование программного обеспечения для моделирования и прогнозирования изменения состояния окружающей среды под воздействием различных факторов.</b>  <b>Работа с геоинформационными системами для визуализации и анализа данных о состоянии окружающей среды на различных территориях.</b>  <b>Применение искусственного интеллекта и методов машинного обучения для выявления закономерностей и зависимостей в данных о состоянии окружающей среды и прогнозирования ее изменений.</b>  <b>Разработка рекомендаций по использованию современных технологий для улучшения системного анализа и решения экологических проблем на практике.</b></p> <p><b>Уметь: использовать информационные технологии для системного анализа данных и применять программное обеспечение для моделирования экологических процессов и систем.</b></p>	6	8	0	0	ОПК-4.2, ОПК-4.3	Реферат

	<b>Владеть:</b> навыками работы с современными технологиями в системном анализе данных и методами использования информационных технологий для моделирования и прогнозирования состояния экологических систем. /Пр/						
5.3	<p><b>Самостоятельная работа.</b> Использование современных технологий в системном анализе.</p> <p><b>Краткое содержание:</b></p> <p>Самостоятельная работа предполагает изучение и освоение студентами современных технологий в области системного анализа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Изучение баз данных и статистических методов анализа экологических данных.</li> <li>– Работа с программным обеспечением для моделирования и прогнозирования в экологии.</li> <li>– Освоение геоинформационных систем и их использование для анализа экологических данных.</li> <li>– Применение искусственного интеллекта и машинного обучения в анализе экологических данных и решении экологических проблем.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> использовать информационные технологии для системного анализа данных и применять программное обеспечение для моделирования экологических процессов и систем.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с современными технологиями в системном анализе данных и методами использования информационных технологий для моделирования и прогнозирования состояния экологических систем. /Ср/</p>	6	30	0	0	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	Вопросы для самоподготовки
	<b>Раздел 6. Раздел 6. Управление экологическими системами и их устойчивое развитие.</b>						
6.1	<p><b>Тема 6. Управление экологическими системами и их устойчивое развитие</b></p> <p><b>Краткое содержание:</b> Практическая работа включает в себя следующие задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Анализ факторов, влияющих на устойчивость экологической системы (например, определенной территории или экосистемы).</li> <li>– Оценка устойчивости экологической системы с использованием различных методов и подходов.</li> <li>– Разработка мероприятий по управлению экологической</li> </ul>	6	8	0	0	ОПК-4.2, ОПК-4.3	Реферат

	<p>системой с целью повышения ее устойчивости и обеспечения устойчивого развития.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Применение информационных технологий для управления экологической системой и мониторинга ее состояния.</li> <li>– Оценка эффективности предложенных мероприятий и их влияния на устойчивость экологической системы.</li> </ul> <p>Уметь: анализировать факторы, влияющие на устойчивость экологических систем; применять методы и подходы к управлению экологическими системами на практике; использовать информационные технологии для управления экологическими системами; оценивать эффективность управления экологическими системами с точки зрения устойчивого развития.</p> <p>Владеть: навыками управления экологическими системами в контексте устойчивого развития; методами оценки устойчивости экологических систем; инструментами для анализа и управления экологическими данными; современными информационными технологиями для управления экологическими системами. /Пр/</p>						
6.2	<p>Самостоятельная работа. Управление экологическими системами и их устойчивое развитие.</p> <p>Краткое содержание: Самостоятельная работа включает в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Изучение литературы по теме устойчивого развития и управления экологическими системами.</li> <li>– Анализ конкретных примеров применения принципов устойчивого развития в управлении экологическими системами.</li> <li>– Разработка проекта по управлению экологической системой с учетом принципов устойчивого развития.</li> <li>– Подготовка презентации или доклада по результатам самостоятельной работы.</li> </ul> <p>Знать: основные принципы и цели устойчивого развития; понятие экологической системы и её компонентов; факторы, влияющие на устойчивость экологических систем; методы и подходы к</p>	6	30	0	0	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	Вопросы для самоподготовки

	<p>управлению экологическими системами; принципы и стандарты экологического менеджмента; роль информационных технологий в управлении экологическими системами.</p> <p>Уметь: анализировать факторы, влияющие на устойчивость экологических систем; применять методы и подходы к управлению экологическими системами на практике; использовать информационные технологии для управления экологическими системами; оценивать эффективность управления экологическими системами с точки зрения устойчивого развития.</p> <p>Владеть: навыками управления экологическими системами в контексте устойчивого развития; методами оценки устойчивости экологических систем; инструментами для анализа и управления экологическими данными; современными информационными технологиями для управления экологическими системами. /Ср/</p>						
6.3	<p>Подготовка и проведение экзамена.</p> <p>Знает нормативно-правовые акты в сфере экологии, природопользования и охраны природы</p> <p>Умеет осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы</p> <p>Владеет нормами профессиональной этики /Экзамен/</p>	6	27	0	0	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	Вопросы к экзамену, Итоговое тестирование

#### Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

##### *Кейс-технология*

Технология включает в себя: индивидуальную самостоятельную работу обучающихся с материалами кейса (идентификация проблемы, формулирование ключевых альтернатив, предложение решения или рекомендуемого действия); работу в малых группах по согласованию видения ключевой проблемы и ее решений; презентацию и экспертизу результатов малых групп на общей дискуссии (в рамках учебной группы)

##### *Технология организации самостоятельной работы*

Организации самостоятельной работы учащихся на более высоком уровне может способствовать применение технологии проектного и проблемного обучения. Методы самостоятельного приобретения знаний основаны на использовании проблемного обучения

#### 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

СРС – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (возможно частичное непосредственное участие преподавателя при сохранении ведущей роли студентов). Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней. Задачи СРС: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

углубление и расширение теоретической подготовки; формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам. Функции СРС: развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к 10 творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов); информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной); ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация); воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста и гражданина); исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом учебного процесса для каждого студента и определяется учебным планом. Виды самостоятельной работы студентов определяются при разработке рабочих программ и учебных методических комплексов дисциплин содержанием учебной дисциплины. При определении содержания самостоятельной работы студентов следует учитывать их уровень самостоятельности и требования к уровню самостоятельности выпускников для того, чтобы за период обучения искомый уровень был достигнут. Так, удельный вес самостоятельной работы при обучении в очной форме составляет до 50% от количества аудиторных часов, отведённых на изучение дисциплины, в заочной форме - количество часов, отведённых на освоение дисциплины, увеличивается до 90%. Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности. На основании компетентного подхода к реализации профессиональных образовательных программ, видами заданий для самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и информационно-телекоммуникационной сети Интернет и др.
  - для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей), повторная работа над учебным материалом, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), завершение аудиторных практических работ и оформление отчётов по ним, подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), материалов-презентаций, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирования и др.
  - для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.
- Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования индикаторов их достижения в процессе освоения ОПОП

**ОПК-4:Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики**

#### *Недостаточный уровень:*

Знания по нормативно-правовым актам в сфере экологии, природопользования и охраны природы отсутствуют  
Умения осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы не сформированы  
Знания основ норм профессиональной этики не сформированы

#### *Пороговый уровень:*

Сформулированы базовые знания по нормативно-правовым актам в сфере экологии, природопользования и охраны природы  
Умения осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы фрагментированы и носят репродуктивный характер  
Способен применять нормы профессиональной этики в различных ситуациях

#### *Продвинутый уровень:*

Знания по нормативно-правовым актам в сфере экологии, природопользования и охраны природы обширные и системные

Умения осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы носят репродуктивный характер и применяются к решению типовых задач

Способен применять нормы профессиональной этики в общении и взаимодействия с коллегами и клиентами

**Высокий уровень:**

Знания по нормативно-правовым актам в сфере экологии, природопользования и охраны природы твердые, аргументированные и всесторонние

Умения осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы применяются к решению, как типовых, так и нестандартных заданий

Демонстрирует глубокое понимание профессиональной этики и ее значимости для общества.

**6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций**

**Уровень сформированности компетенций**

Характеристики индикаторов достижения компетенций	<b>1. Недостаточный: компетенции не сформированы.</b>	<b>2. Пороговый: компетенции сформированы.</b>	<b>3. Продвинутой: компетенции сформированы.</b>	<b>4. Высокий: компетенции сформированы.</b>
<b>Знания:</b>	Знания отсутствуют.	Сформированы базовые структуры знаний.	Знания обширные, системные.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние.
<b>Умения:</b>	Умения не сформированы.	Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.
<b>Навыки:</b>	Навыки не сформированы.	Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.

**Описание критериев оценивания**

<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>- допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета;</li> <li>- отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;</li> <li>- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания теоретического материала;</li> <li>- неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;</li> <li>- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;</li> <li>- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>- твердые знания теоретического материала;</li> <li>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</li> <li>- правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы;</li> <li>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;</li> <li>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;</li> <li>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам.</li> </ul> <p>Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>- полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;</li> <li>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории;</li> <li>- логически последовательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора;</li> <li>- умение решать практические задания;</li> <li>- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.</li> </ul>
<b>0 - 59 баллов</b>	<b>60 - 69 баллов</b>	<b>70 - 89 баллов</b>	<b>90 - 100 баллов</b>

Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»	Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»	Оценка «зачтено/отлично», «отлично»
---	---	---	---

**Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации**

<b>ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.</b>
<b>1. Недостаточный уровень</b>
Знания по нормативно-правовым актам в сфере экологии, природопользования и охраны природы отсутствуют
Умения осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы не сформированы
Знания основ норм профессиональной этики не сформированы
<b>2. Пороговый уровень</b>
Сформулированы базовые знания по нормативно-правовым актам в сфере экологии, природопользования и охраны природы
Умения осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы фрагментированы и носят репродуктивный характер
Способен применять нормы профессиональной этики в различных ситуациях
<b>3. Продвинутый уровень</b>
Знания по нормативно-правовым актам в сфере экологии, природопользования и охраны природы обширные и системные
Умения осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы носят репродуктивный характер и применяются к решению типовых задач
Способен применять нормы профессиональной этики в общения и взаимодействия с коллегами и клиентами
<b>4. Высокий уровень</b>
Знания по нормативно-правовым актам в сфере экологии, природопользования и охраны природы твердые, аргументированные и всесторонние
Умения осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы применяются к решению, как типовых, так и нестандартных заданий
Демонстрирует глубокое понимание профессиональной этики и ее значимости для общества.

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации составляет от 0 до 9 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен НЕ СДАН, независимо от итогового рейтинга по дисциплине.

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации находится в пределах от 10 до 30 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен СДАН, и результат сдачи определяется в зависимости от итогового рейтинга по дисциплине в соответствии с утвержденной шкалой перевода из 100-балльной шкалы оценивания в 5-балльную.

Для приведения рейтинговой оценки по дисциплине по 100-балльной шкале к аттестационной по 5-балльной шкале в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинговая оценка по дисциплине
"ОТЛИЧНО"	90 - 100 баллов
"ХОРОШО"	70 - 89 баллов
"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	60 - 69 баллов
"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	менее 60 баллов
"ЗАЧТЕНО"	более 60 баллов
"НЕ ЗАЧТЕНО"	менее 60 баллов

### 6.3. Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)

Семестр 5

Вопросы к устному опросу

Тема 1. Введение в системный анализ в экологии

1. Что такое системный анализ?
2. Какие основные принципы системного анализа вы знаете?
3. Какие методы системного анализа используются в экологии?
4. Что такое модель в системном анализе?
5. Как системный анализ помогает в анализе воздействия человеческой деятельности на окружающую среду?
6. Что такое экологический аудит и как он связан с системным анализом?

7. Какие современные технологии используются в системном анализе для мониторинга и оценки состояния окружающей среды?
8. Какие навыки необходимы для работы в области системного анализа в экологии?
9. Какие существуют подходы к решению экологических проблем с помощью системного анализа?
10. Как искусственный интеллект может помочь в системном анализе в экологии?

## Тема 2. Моделирование и прогнозирование экологических систем

1. Опишите основные этапы моделирования экологических систем.
2. Какие типы моделей используются в экологии и природопользовании?
3. В чем заключается суть системного подхода к моделированию экологических систем?
4. Какие факторы необходимо учитывать при моделировании экологических систем?
5. Какие методы используются для оценки состояния и динамики экологических систем?
6. Как можно использовать математическое моделирование для прогнозирования изменений в экологических системах?
7. В чем заключается специфика компьютерного моделирования экологических систем?
8. Каковы преимущества и недостатки использования математических моделей в экологии?
9. Как информационные технологии могут помочь в моделировании и прогнозировании состояния экологических систем?
10. Какие примеры успешного моделирования и прогнозирования экологических систем вы можете привести?

Вопросы для самоподготовки:

### Тема 1. Введение в системный анализ в экологии

1. Дайте определение системного анализа.
2. Перечислите основные принципы системного анализа.
3. Приведите примеры применения системного анализа в экологии.
4. Опишите процесс экологического аудита.
5. Назовите основные методы системного анализа.
6. В чем состоит роль информационных технологий в системном анализе?
7. Что такое модель и зачем она нужна в системном анализе?
8. Как проводится анализ воздействия человеческой деятельности на окружающую среду с использованием системного подхода?
9. Перечислите навыки, необходимые для работы в сфере системного анализа в экологии.
10. Приведите пример решения экологической проблемы с использованием системного анализа.

### Тема 2. Моделирование и прогнозирование экологических систем

1. Какие этапы включает в себя процесс моделирования экологической системы?
2. Какие виды моделей используются в экологическом моделировании?
3. Что такое системное моделирование и как оно применяется в экологии?
4. Какие ключевые факторы необходимо учесть при моделировании экологической системы?
5. В чем суть математического моделирования и его применения в экологических исследованиях?
6. Опишите роль компьютерных технологий в моделировании экологических систем.
7. Каковы преимущества и ограничения использования математического моделирования в экологии?
8. Какую роль играют информационные технологии в процессе моделирования и прогнозирования состояний экологических систем?
9. Приведите конкретные примеры успешного моделирования и прогнозирования экологических систем.
10. Каким образом результаты моделирования и прогнозирования могут быть использованы для решения экологических проблем и обеспечения устойчивого развития?

### Тема 3. Анализ и оценка воздействия человеческой деятельности на окружающую среду.

1. Какова основная цель анализа и оценки воздействия человеческой деятельности на окружающую среду?
2. Что включает в себя анализ воздействия?
3. Какие основные методы оценки воздействия используются?
4. Как осуществляется оценка экологического риска?
5. Что такое “экологический аудит” и как он проводится?
6. Какие основные показатели используются для оценки воздействия на окружающую среду?
7. Как информационные технологии помогают в анализе и оценке воздействия?
8. Какие международные стандарты и нормативы используются для оценки воздействия?
9. Какие примеры успешного анализа и оценки воздействия вы можете привести?
10. Какие основные проблемы и ограничения существуют в области анализа и оценки воздействия на окружающую среду?

Демонстрационный вариант тематических реферативных работ:

### Тема 2. Моделирование и прогнозирование экологических систем

1. Методы моделирования экологических систем: обзор и сравнение.
2. Математическое моделирование в экологии: возможности и ограничения.
3. Использование информационных технологий в моделировании экологических процессов.
4. Системный анализ как инструмент прогнозирования изменений окружающей среды.

7. Моделирование динамики популяций: методы и результаты.
8. Использование системного подхода для анализа и прогнозирования состояния экосистем.
9. Компьютерное моделирование в экологии: состояние и перспективы развития.
10. Применение системного анализа для оценки и управления рисками в экологической сфере.

Тема 3. Анализ и оценка воздействия человеческой деятельности на окружающую среду.

1. Экологический аудит: методы и практика.
2. Оценка воздействия на окружающую среду: подходы и инструменты.
3. Анализ и оценка антропогенного воздействия на экосистемы.
4. Применение информационных технологий в анализе воздействия на окружающую среду.
5. Международные стандарты и нормативы в области оценки воздействия.
6. Прогнозирование и оценка экологических рисков.
7. Экологическая оценка проектов и программ: методы и примеры.
8. Эколого-экономическая оценка воздействия: методы и применение.
9. Анализ и прогноз изменений климата под влиянием антропогенной деятельности.
10. Роль экологического образования и просвещения в снижении воздействия на окружающую среду.

Тестовые задания:

Тема 1. Введение в системный анализ в экологии

1. Какие основные этапы включает в себя моделирование экологических систем?
  - а) Сбор и анализ данных
  - б) Выбор модели
  - в) Построение модели
  - г) Проверка модели
  - д) Интерпретация результатов
  - е) Все перечисленные этапы
2. Какие факторы необходимо учесть на этапе сбора и анализа данных при моделировании экологической системы?
  - а) Климатические условия
  - б) Биотические и абиотические компоненты экосистемы
  - в) Антропогенное воздействие
  - г) Все перечисленные факторы
3. Что такое модель в контексте системного анализа?
  - а) Описание системы
  - б) Схема системы
  - в) Математическое описание системы
  - г) Программное обеспечение для моделирования системы
4. Какие методы применяются для прогнозирования изменений в экологических системах?
  - а) Статистические модели
  - б) Модели системной динамики
  - в) Агент-ориентированные модели
  - г) Все перечисленные методы
5. Какие возможности предоставляет компьютерное моделирование экологических систем?
  - а) Проведение экспериментов с различными сценариями
  - б) Оценка возможных последствий различных управленческих решений
  - в) Визуализация результатов моделирования
  - г) Все вышеперечисленное
6. Основные принципы системного анализа:
  - а) целостность,
  - б) иерархичность,
  - в) структурированность,
  - г) все перечисленные.
7. Экологический аудит - это:
  - а) оценка воздействия деятельности человека на окружающую среду,
  - б) проверка соблюдения экологических норм и стандартов,
  - в) оба варианта верны.
8. Какой этап отсутствует в анализе воздействия деятельности человека на окружающую среду
  - а) сбор данных,
  - б) анализ данных,
  - в) принятие решений,

г) нет правильного ответа.

9. Для чего используются информационные технологии в системном анализе:

- а) для моделирования систем,
- б) для обработки данных,
- в) для принятия решений,
- г) для всего вышеперечисленного.

10. Модель в системном анализе – это:

- а) схема системы,
- б) математическое описание системы,
- в) компьютерная программа,
- г) любой из перечисленных вариантов.

## Тема 2. Моделирование и прогнозирование экологических систем

1. Что является основным этапом моделирования экологических систем?

- а) Сбор и анализ данных
- б) Выбор модели
- в) Построение модели
- г) Проверка модели
- д) Интерпретация результатов
- е) Все перечисленные

2. Какие факторы необходимы для учета на этапе сбора и анализа данных в процессе моделирования экологической системы?

- а) Климатические условия
- б) Биотические и абиотические элементы экосистемы
- в) Антропогенный фактор
- г) Все перечисленные
- д) Ни один из перечисленных

3. Какую роль играет модель в контексте системного анализа?

- а) Описание системы
- б) Схема системы
- в) Математическое представление системы
- г) Программное обеспечение для моделирования
- д) Все из перечисленного

4. Какие подходы используются для прогнозирования изменений в экологических системах?

- а) Статистический метод
- б) Системная динамика
- в) Агентное моделирование
- г) Все из перечисленных

5. Какими возможностями обладает компьютерное моделирование экологических систем?

- а) Проведение экспериментов с разными сценариями
- б) Оценка возможных результатов различных управленческих решений
- в) Визуализация результатов
- г) Все перечисленное

6. Какой из перечисленных примеров не относится к успешному моделированию и прогнозированию экологической системы?

- а) Изучение климата
- б) Изучение динамики популяций животных
- в) Моделирование состояния экосистем
- г) Оценка влияния хозяйственной деятельности

7. Какая модель не позволяет предсказать изменения погоды на несколько дней вперед?

- а) Модель общей циркуляции атмосферы
- б) Математическая модель популяций животных
- в) Модель состояния экосистем
- г) Меры по снижению негативного влияния

8. Какая из моделей не позволяет определить оптимальные стратегии сохранения видов животных?

- а) Модель общей циркуляции атмосферы
- б) Математическая модель популяций животных
- в) Модель состояния экосистем
- г) Меры по снижению негативного влияния

9. Какие из перечисленных способов не относятся к использованию информационных технологий для моделирования и

- а) Сбор и анализ данных о состоянии окружающей среды
- б) Создание математических моделей
- в) Визуализация результатов моделирования
- г) Разработка систем управления экологическими системами

10. Какой из способов использования информационных технологий не позволяет получить более точную картину процессов, происходящих в экологической системе?

- а) Сбор и анализ данных
- б) Создание математических моделей
- в) Визуализация результатов
- г) Разработка систем управления

Семестр 6

Вопросы к устному опросу

Тема 4. Системный анализ в решении экологических проблем

1. Дайте определение системного анализа и опишите его основные принципы.
2. Каким образом информационные технологии используются в системном анализе для решения экологических проблем?
3. Опишите основные этапы моделирования экологической системы с использованием системного анализа.
4. Какие факторы учитываются на этапе сбора и анализа данных при системном анализе экологических проблем?
5. Что представляет собой модель в контексте системного анализа экологической системы?
6. Какие методы используются для прогнозирования изменений в экологических системах с помощью системного анализа?
7. Какие возможности предоставляет компьютерное моделирование в системном анализе решения экологических проблем?
8. Приведите примеры успешного применения системного анализа в решении экологических проблем.
9. Что такое экологический аудит и как он связан с системным анализом?
10. Какие меры принимаются для снижения негативного воздействия человеческой деятельности на окружающую среду с помощью системного анализа?

Тема 5. Использование современных технологий в системном анализе

1. Каковы основные принципы системного анализа?
2. Как информационные технологии используются для моделирования и прогнозирования экологических систем?
3. Какие этапы включает в себя процесс моделирования экологических систем с использованием системного анализа?
4. Какие данные собираются и анализируются на этапе моделирования экологической системы?
5. Какую роль играют модели в контексте системного анализа экологических систем?
6. Какие методы прогнозирования изменений в экологических системах используются в системном анализе?
7. Какие возможности предоставляют компьютерные модели в системном анализе экологических систем?
8. Какие примеры успешного моделирования и прогнозирования экологической системы можно привести?
9. Какова роль экологического аудита в системном анализе окружающей среды?
10. Как современные технологии используются для снижения негативного влияния человеческой деятельности на окружающую среду?

Вопросы для самоподготовки:

Тема 4. Системный анализ в решении экологических проблем

1. Дайте определение системного анализа и опишите его основные принципы.
2. Каким образом информационные технологии используются в системном анализе для решения экологических проблем?
3. Опишите основные этапы моделирования экологической системы с использованием системного анализа.
4. Какие факторы учитываются на этапе сбора и анализа данных при системном анализе экологических проблем?
5. Что представляет собой модель в контексте системного анализа экологической системы?
6. Какие методы используются для прогнозирования изменений в экологических системах с помощью системного анализа?
7. Какие возможности предоставляет компьютерное моделирование в системном анализе решения экологических проблем?
8. Приведите примеры успешного применения системного анализа в решении экологических проблем.
9. Что такое экологический аудит и как он связан с системным анализом?
10. Какие меры принимаются для снижения негативного воздействия человеческой деятельности на окружающую среду с помощью системного анализа?

Тема 5. Использование современных технологий в системном анализе

1. Каковы основные принципы системного анализа?
2. Как информационные технологии используются для моделирования и прогнозирования экологических систем?
3. Какие этапы включает в себя процесс моделирования экологических систем с использованием системного анализа?
4. Какие данные собираются и анализируются на этапе моделирования экологической системы?
5. Какую роль играют модели в контексте системного анализа экологических систем?
6. Какие методы прогнозирования изменений в экологических системах используются в системном анализе?
7. Какие возможности предоставляют компьютерные модели в системном анализе экологических систем?
8. Какие примеры успешного моделирования и прогнозирования экологической системы можно привести?
9. Какова роль экологического аудита в системном анализе окружающей среды?

## Тема 6. Управление экологическими системами и их устойчивое развитие

1. Раскройте понятие «устойчивое развитие» и его значение для экологии и экономики.
2. Какие основные факторы влияют на устойчивое развитие экологических систем?
3. Какие меры предпринимаются для поддержания устойчивого развития в различных сферах деятельности?
4. Какие законы и нормативные акты регулируют устойчивое развитие в разных странах?
5. Как информационные технологии могут помочь в управлении и устойчивом развитии экологических систем?
6. Какие примеры успешного управления и устойчивого развития экологических систем вы можете привести?
7. Какие проблемы и вызовы стоят перед человечеством в области устойчивого развития?
8. Какие международные организации занимаются вопросами устойчивого развития и охраны окружающей среды?
9. Какие принципы устойчивого развития должны быть учтены при разработке новых технологий и инноваций?
10. Какую роль играют образование и просвещение в формировании культуры устойчивого развития у населения?

Демонстрационный вариант тематических реферативных работ:

## Тема 5. Использование современных технологий в системном анализе

1. “Применение системного анализа для решения экологических проблем с использованием современных технологий”.
2. “Информационные технологии в моделировании и прогнозировании экологических систем”.
3. “Компьютерное моделирование в системном анализе решения экологических проблем”.
4. “Экологический аудит как инструмент системного анализа окружающей среды”.
5. “Снижение негативного воздействия на окружающую среду через системный анализ и современные технологии”.
6. “Основные принципы и этапы системного анализа в контексте современных технологий”.
7. “Роль моделей в системном анализе экологической системы с применением информационных технологий”.
8. “Методы прогнозирования изменений в экологических системах с использованием системного анализа и современных технологий”.
9. “Возможности компьютерного моделирования в системном анализе решения экологических проблем”.
10. “Успешные примеры применения системного анализа и информационных технологий в решении экологических проблем”.

## Тема 6. Управление экологическими системами и их устойчивое развитие

1. Экологические проблемы Республики Башкортостан и пути их решения с использованием системного анализа и современных технологий.
2. Использование информационных технологий для управления и устойчивого развития экосистем в Республике Башкортостан.
3. Устойчивое развитие сельских территорий в Республике Башкортостан: проблемы и возможности.
4. Применение экологического аудита для анализа состояния окружающей среды в Республике Башкортостан.
5. Влияние промышленных предприятий на окружающую среду Республики Башкортостан и меры по снижению этого воздействия.
6. Успешные примеры управления и устойчивого развития экологических систем”.
7. “Экологическое образование и просвещение для формирования культуры устойчивого развития”.
8. “Законы и нормативные акты в области устойчивого развития: мировой опыт и практика”.
9. “Влияние инноваций и новых технологий на устойчивое развитие”.
10. “Экономические аспекты устойчивого развития экологических систем”.

Тестовые задания:

## Тема 4. Системный анализ в решении экологических проблем

1. Что является основным принципом системного анализа?
  - а) Анализ отдельных компонентов системы
  - б) Анализ связей между компонентами системы
  - в) Анализ целей и задач системы
  - г) Анализ влияния системы на окружающую среду
2. Что представляют собой информационные технологии в контексте системного анализа решения экологических проблем?
  - а) Инструмент для сбора и анализа данных
  - б) Способ моделирования и прогнозирования процессов
  - в) Механизм для разработки стратегий сохранения видов
  - г) Все вышеперечисленное
3. На каком этапе системного анализа производится сбор и анализ данных об экологической системе?
  - а) На этапе определения целей и задач
  - б) На этапе моделирования
  - в) На этапе прогнозирования
  - г) На этапе оценки результатов
4. Что такое модель в системном анализе экологической системы?
  - а) Математическое описание процессов
  - б) Визуальное представление системы

5. Какие методы используются в системном анализе для прогнозирования изменений в экологических системах?

- а) Статистические методы
- б) Методы системной динамики
- в) Агентное моделирование
- г) Все перечисленные

6. Что из перечисленного не является примером успешного применения системного анализа в решении экологических проблем?

- а) Моделирование климата
- б) Моделирование динамики популяций
- в) Моделирование состояния экосистемы
- г) Оценка влияния деятельности человека

7. Какие основные принципы системного анализа используются для снижения негативного воздействия человеческой деятельности на окружающую среду?

- а) Принцип оптимизации
- б) Принцип устойчивости
- в) Принцип предосторожности
- г) Принцип иерархии

8. Какие информационные технологии используются для снижения негативного воздействия?

- а) Технологии мониторинга
- б) Технологии моделирования
- в) Технологии управления
- г) Все вышеперечисленные

9. Что включает в себя этап моделирования экологической системы для снижения негативного воздействия?

- а) Определение целей и задач моделирования
- б) Сбор данных
- в) Построение модели
- г) Прогнозирование результатов

10. Какая роль отводится моделям в контексте системного анализа для снижения негативного воздействия на окружающую среду?

- а) Изучение процессов
- б) Выявление проблем
- в) Разработка стратегий
- г) Все перечисленное

#### Тема 5. Использование современных технологий в системном анализе

1. Какой из перечисленных этапов не относится к процессу моделирования экологической системы с использованием системного анализа?

- а) Определение целей и задач
- б) Сбор данных
- в) Построение модели
- г) Прогнозирование результатов
- д) Внедрение модели
- е) Оценка результатов

2. Какой вид моделирования используется для изучения сложных систем и процессов в экологии?

- а) Физическое моделирование
- б) Математическое моделирование
- в) Компьютерное моделирование
- г) Статистическое моделирование

3. Какая из перечисленных задач не решается с помощью информационного обеспечения в системном анализе экологических систем?

- а) Мониторинг состояния окружающей среды
- б) Прогнозирование изменений
- в) Оценка воздействия человеческой деятельности
- г) Разработка стратегий управления
- д) Все перечисленные задачи решаются с помощью информационного обеспечения

4. Какой из этапов системного анализа выполняется после построения модели экологической системы?

- а) Прогнозирование
- б) Внедрение
- в) Оценка
- г) Все перечисленные этапы выполняются до построения модели

5. Какой из перечисленных методов не используется для прогнозирования изменений в экологических системах?

г) Экспертные оценки

д) Все перечисленные методы используются для прогнозирования

6. Как называется принцип, согласно которому система рассматривается как единое целое?

а) Принцип целостности

б) Принцип иерархичности

в) Принцип открытости

г) Принцип гомеостаза

7. Как называется принцип, который гласит, что система стремится к сохранению своего состояния?

а) Принцип целостности

б) Принцип гомеостаза

в) Принцип самоорганизации

г) Ни один из перечисленных

8. Как называется принцип, в соответствии с которым система способна к саморазвитию?

а) Принцип целостности

б) Принцип самоорганизации

в) Принцип открытости

г) Принцип иерархичности

9. Как называется принцип, предполагающий, что система обменивается энергией и информацией с окружающей средой?

а) Принцип открытости

б) Принцип целостности

в) Принцип иерархичности

г) Принцип гомеостаза

#### **6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.**

Семестр 5

Перечень вопросов к зачету:

Вопросы для проверки уровня обученности "Знать"

1. Что такое системный анализ?

2. Какие основные принципы системного анализа вы знаете?

3. Какую роль играют информационные технологии в системном анализе?

4. Что представляет собой моделирование в системном анализе?

5. Какие методы прогнозирования изменений в экологических системах вы знаете?

6. Как информационные технологии помогают в изучении и моделировании сложных экологических систем?

7. Какие этапы включает в себя системный анализ экологической системы?

8. Что включает в себя информационное обеспечение системного анализа экологических систем?

9. Какие виды моделирования используются в системном анализе экологии?

10. Какова роль системного анализа в снижении негативного воздействия человеческой деятельности на окружающую среду?

11. Какие основные подходы к решению экологических проблем используются в системном анализе?

12. Что понимается под моделью в системном анализе экологической системы?

13. Какие основные методы используются при прогнозировании изменений в экологических системах?

14. Какова роль системного анализа в разработке стратегий управления экологическими системами?

15. Какие основные этапы включает в себя процесс моделирования экологической системы с использованием системного анализа?

Вопросы для проверки уровня обученности "Уметь"

1. Дать определение системного анализа.

2. Перечислить основные принципы системного анализа.

3. Описать роль информационных технологий в системном анализе.

4. Объяснить понятие моделирования в системном анализе.

5. Перечислить методы прогнозирования изменений в экологических системах.

6. Описать, как информационные технологии помогают изучать и моделировать сложные экологические системы.

7. Перечислить этапы системного анализа экологической системы.

8. Объяснить, что включает в себя информационное обеспечение системного анализа экологических систем.

9. Рассказать о видах моделирования, используемых в системном анализе экологии.

10. Объяснить роль системного анализа в снижении негативного влияния человеческой деятельности на окружающую среду.

12. Объяснить, что понимается под моделью в системном анализе экологической системы.
13. Перечислить основные методы, используемые при прогнозировании изменений в экологических системах.
14. Объяснить роль системного анализа при разработке стратегий управления экологическими системами.
15. Перечислить основные этапы процесса моделирования экологической системы при использовании системного анализа.

Вопросы для проверки уровня обученности "владеть"

Ситуационные задачи:

1. Вы работаете в компании, занимающейся разработкой программного обеспечения для экологического мониторинга. Ваша задача - создать модель, которая будет прогнозировать изменения состояния окружающей среды в зависимости от различных факторов, таких как выбросы загрязняющих веществ, использование ресурсов и климатические изменения. Вопрос: Какие методы системного анализа вы будете использовать для создания такой модели?
2. Ваша компания получила заказ на разработку системы мониторинга состояния окружающей среды на территории крупного промышленного предприятия. Вопрос: Как вы будете использовать информационные технологии для решения этой задачи?
3. Компания получила заказ на создание системы управления отходами на территории города. Вопрос: Какую роль в этом процессе будет играть системный анализ?
4. Вы получили заказ на разработку проекта по улучшению экологической ситуации в городе. Вопрос: Каковы будут ваши действия в рамках системного анализа?
5. Ваша компания выиграла тендер на создание системы мониторинга и управления водными ресурсами в регионе. Вопрос: Какие подходы системного анализа вы используете в этом проекте?

Практико-ориентированные задания:

1. Практико-ориентированное задание 1: Разработать модель экологической системы с использованием методов системного анализа. Цель: Создание модели, которая будет описывать динамику изменения состояния экологической системы под воздействием различных факторов.
2. Практико-ориентированное задание 2: Провести анализ и прогнозирование изменений в экологической системе с использованием информационных технологий. Цель: Выявление закономерностей и тенденций изменения состояния системы, а также прогнозирование ее развития на основе собранных данных.
3. Практико-ориентированное задание 3: Разработать стратегию управления экологической системой с использованием системного подхода. Цель: Определение оптимальных мер и решений для сохранения и улучшения состояния системы, снижения негативного воздействия и повышения ее устойчивости.
4. Практико-ориентированное задание 4: Разработать систему мониторинга состояния экологической системы с использованием информационных технологий. Цель: Создание системы для сбора, обработки и анализа данных о состоянии системы и воздействия на нее различных факторов.
5. Практико-ориентированное задание 5: Оценить результаты внедрения системы управления экологической системой и предложить рекомендации по ее улучшению. Цель: Анализ эффективности внедренной системы управления, выявление возможных проблем и предложение решений для их устранения.

Мини-кейсы:

- Мини-кейс 1: Анализ влияния выбросов промышленных предприятий на состояние атмосферного воздуха в городе.  
Мини-кейс 2: Оценка воздействия автотранспорта на качество воздуха и здоровье населения.  
Мини-кейс 3: Анализ влияния сельскохозяйственной деятельности на состояние водных ресурсов региона.  
Мини-кейс 4: Оценка воздействия бытовых отходов на состояние почвы и подземных вод.  
Мини-кейс 5: Анализ воздействия климатических изменений на экосистемы и биологическое разнообразие.

Итоговое тестирование:

1. Преимущества использования математического моделирования:
  - а) возможность прогнозирования,
  - б) возможность проведения экспериментов,
  - в) наглядность результатов,
  - г) все вышеперечисленное.
2. Какие из способов применения информационных технологий не облегчают понимание и интерпретацию результатов моделирования?
  - а) Сбор и анализ данных

- в) Создание модели состояния экосистемы
- г) Разработка стратегии устойчивого развития

5. Какую роль играют информационные технологии в прогнозировании изменений в экологических системах?

- а) Статистический анализ
- б) Системная динамика
- в) Агентное моделирование
- г) Экспертные оценки
- д) Все вышеперечисленное

6. Методология системной экологии заключается в...

- а) стремлении изучать живую природу путем перечисления отдельных ее форм
- б) анализе закономерностей функционирования природных образований
- в) использовании принципа целостности природных образований
- г) детальном изучении природных образований

7. По своим целям и задачам системная экология наиболее близка к...

- а) теоретической экологии
- б) прикладной экологии
- в) экологии микроорганизмов

8. Прикладной аспект системной экологии заключается в...

- а) количественном анализе фактического материала
- б) математическом моделировании
- в) компьютерной обработке информации
- г) поиске закономерностей развития природы
- д) объяснении закономерностей развития природы
- е) методах обработки экспериментальных данных

9. Системная экология изучает проблемы...

- а) охраны окружающей среды
- б) социальной экологии
- в) инженерной экологии
- г) познания специфических закономерностей взаимоотношений организмов со средой на уровне особи, популяции, биоценоза

10. Приведите примеры моделей, которые могут использоваться в системном анализе:

- а) Физические модели - (макеты зданий, сооружений, технических устройств и т.д.)
- б) Математические модели - (системы уравнений, описывающих взаимосвязи между элементами системы)
- в) Компьютерные модели - (программы, имитирующие работу системы или отдельных ее компонентов)
- г) Вербальные модели - (описания системы на естественном языке)

Семестр 6

Перечень вопросов к экзамену:

Вопросы для проверки уровня обученности "Знать"

1. Дайте определение системного анализа и опишите его основные принципы.
2. В чем состоит отличие системного анализа от других методов исследования?
3. Какие основные этапы включает в себя системный анализ?
4. Какие методы используются в системном анализе для сбора и обработки информации?
5. Что такое экологическая система? Какие основные компоненты включает в себя экологическая система?
6. Что такое моделирование в системном анализе и какие виды моделей используются в нем?
7. Какие информационные технологии используются в системном анализе экологических систем?
8. Какие существуют подходы к прогнозированию изменений в экологических системах на основе системного анализа?
9. Какие методы системного анализа используются для оценки и управления рисками в экологических системах?
10. Что такое устойчивое развитие и как системный анализ может помочь в разработке стратегий устойчивого развития?
11. Какие современные технологии используются в системном анализе?
12. Как информационные технологии помогают в сборе и анализе данных в системном анализе?
13. Что такое математическое моделирование и как оно используется в системном анализе?
14. Как компьютерные модели используются для имитации работы систем в системном анализе?
15. Какие программные средства используются для обработки данных и моделирования в системном анализе?
16. Как технологии больших данных (Big Data) используются в системном анализе?
17. Что такое облачные технологии и как они используются в системном анализе?
18. Как искусственный интеллект (AI) и машинное обучение используются в системном анализе?
19. Что такое блокчейн и как он может быть использован в системном анализе?
20. Как интернет вещей (IoT) используется в системном анализе для управления системами и процессами.
21. Какова роль системного анализа в управлении экологическими системами?
22. Что такое устойчивость экологических систем и как ее можно достичь?

23. Как системный анализ помогает в разработке стратегий устойчивого развития?
24. Что такое адаптивное управление и как оно применяется в управлении экологическими системами?
25. Как системный анализ используется для оценки воздействия человека на окружающую среду?
26. Какие методы применяются для снижения негативного влияния на окружающую среду на основе системного анализа?
27. Как системный анализ применяется для управления рисками в экологической сфере?
28. Что такое экосистемный подход и как он используется в управлении природными ресурсами?
29. Как системный анализ может быть использован для оценки эффективности экологических проектов и программ?
30. Какие инструменты используются в системном анализе для мониторинга и контроля состояния окружающей среды?

#### Вопросы для проверки уровня обученности "Уметь"

1. Как использовать системный анализ для решения экологических проблем?
2. Как применять методы системного анализа для прогнозирования изменений в экологических системах?
3. Как использовать информационные технологии для анализа данных в системном анализе экологических проблем?
4. Как разработать стратегию устойчивого развития на основе системного анализа?
5. Как управлять рисками в экологических системах с помощью системного анализа?
6. Как проводить математическое моделирование для решения экологических проблем с использованием системного анализа?
7. Как использовать компьютерные модели в системном анализе для решения экологических вопросов?
8. Как анализировать и оценивать эффективность экологических проектов с помощью системного анализа?
9. Как использовать технологии больших данных для анализа экологических проблем в системном анализе?
10. Как применять облачные технологии в системном анализе для решения экологических задач.
11. Как использовать современные технологии в системном анализе для сбора и анализа данных?
12. Как применять математическое моделирование в системном анализе с использованием современных технологий?
13. Как использовать компьютерные модели для имитации систем в системном анализе с применением современных технологий?
14. Какие программные средства использовать для обработки данных и моделирования с использованием современных технологий в системном анализе?
15. Как использовать технологии больших данных в системном анализе для анализа и обработки данных?
16. Как применять облачные технологии для хранения и обработки данных в системном анализе?
17. Как использовать искусственный интеллект и машинное обучение в системном анализе для обработки данных?
18. Как применить блокчейн в системном анализе в качестве надежного источника данных?
19. Как использовать интернет вещей для управления системами и процессами в системном анализе?
20. Как современные технологии могут помочь в управлении экологическими системами в системном анализе.
21. Как применять системный анализ для управления экологическими системами с целью устойчивого развития?
22. Какие методы использовать для снижения негативного влияния человека на окружающую среду с помощью системного анализа?
23. Как осуществлять управление рисками в экологической сфере с использованием системного анализа?
24. Как применять экосистемный подход в управлении природными ресурсами на основе системного анализа?
25. Как оценивать эффективность экологических проектов и программ с помощью системного анализа?
26. Какие инструменты использовать в системном анализе для мониторинга состояния окружающей среды и контроля над ней?
27. Как использовать системный анализ и современные технологии для улучшения управления экологическими системами и обеспечения их устойчивого развития?

#### Вопросы для проверки уровня обученности "владеть"

##### Ситуационные задачи:

1. Разработайте стратегию системного анализа для решения конкретной экологической проблемы, такой как загрязнение воздуха или водных ресурсов.
2. Используйте информационные технологии для сбора и анализа данных о состоянии экологической системы и предложите рекомендации по улучшению ее состояния.
3. Проведите математическое моделирование экологической системы и определите возможные сценарии ее развития в зависимости от различных факторов.
4. Разработайте компьютерную модель экологической системы, которая позволит имитировать различные сценарии и оценивать их влияние на состояние системы.
5. Проанализируйте эффективность использования современных технологий, таких как большие данные, облачные технологии, искусственный интеллект и интернет вещей, в решении экологических задач.
6. Разработайте систему управления экологической системой на основе системного анализа и устойчивого развития, учитывая факторы риска и возможности адаптации.
7. Оцените эффективность управления экологической системой с использованием системного анализа и предложите рекомендации для улучшения ее функционирования.
8. Разработайте методику оценки состояния экологической системы с использованием инструментов системного анализа и современных технологий.
9. Разработайте план мониторинга и контроля экологической системы на основе системного анализа, включая использование информационных технологий и методов обработки данных.
10. Предложите рекомендации по снижению негативного воздействия человека на экологическую систему с использованием методов системного анализа и управления рисками.

##### Практико-ориентированные задания:

**Мини-кейс 1:**

Разработка стратегии системного анализа для управления экологической системой озера.

Задание: Разработать стратегию системного анализа для оптимизации управления экологической системой озера, учитывая различные факторы, такие как загрязнение, использование водных ресурсов, биоразнообразие и устойчивое развитие.

**Мини-кейс 2:**

Применение искусственного интеллекта в системном анализе экологической системы города.

Задание: Разработать алгоритм применения искусственного интеллекта для анализа состояния экологической системы города и прогнозирования ее изменения, с учетом различных факторов, таких как выбросы загрязняющих веществ, использование зеленых насаждений и уровень шума.

**Мини-кейс 3:**

Использование интернета вещей для контроля состояния экологической системы

Задание: Разработать систему мониторинга и контроля на основе интернета вещей для состояния экологической системы, учитывая различные параметры, такие как уровень загрязнения воздуха, качество воды и состояние почвы.

**Мини-кейс 4:**

Применение системного анализа для оценки эффективности экологического проекта

Задание: Оценить эффективность экологического проекта по очистке водных ресурсов с использованием системного анализа, учитывая затраты на реализацию проекта, его воздействие на окружающую среду и социально-экономические выгоды.

**Мини-кейс 5:**

Решение проблемы загрязнения атмосферного воздуха с использованием системного анализа

Задание: Предложить стратегию решения проблемы загрязнения атмосферного воздуха на основе системного анализа, с учетом источников загрязнения, уровня загрязнения и мер по его снижению.

**Итоговое тестирование:**

1. В контексте системного анализа экологической системы, модель это:

- а) Сложное представление реальной системы
- б) Упрощенное представление реальной системы
- в) Абстрактное представление реальной системы

2. Цель использования моделей в системном анализе:

- а) Понимание структуры системы
- б) Изучение динамики изменений системы
- в) Все вышеперечисленное

3. Типы моделей, используемых в системном анализе экологических систем:

- а) Математические, компьютерные, физические, концептуальные
- б) Только математические
- в) Только физические

4. Моделирование позволяет:

- а) Проводить эксперименты в реальной системе
- б) Проводить анализ данных в реальной системе
- в) Проводить эксперименты и анализ данных, которые невозможны в реальной системе из-за ее сложности и масштаба

5. Что такое устойчивость системы:

- а) Способность системы противостоять внешним воздействиям
- б) Способность системы адаптироваться к изменениям
- в) Способность сохранять свое состояние при внешних воздействиях

6. Что такое воздействие на окружающую среду:

- а) Влияние деятельности человека на состояние окружающей среды
- б) Влияние природных процессов на состояние окружающей среды
- в) Влияние экологических систем на состояние окружающей среды

7. Какое программное обеспечение используется для технических вычислений?

- а) Matlab
- б) Python
- в) R
- г) SPSS

8. Какой язык программирования используется для обработки данных и создания моделей?

- а) Matlab
- б) Python
- в) R
- г) SAS

10. Какие программные продукты используются для статистического анализа данных?

- а) Matlab
- б) Python
- в) SPSS и SAS

## 6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

## 6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### Методические рекомендации по работе с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Работа с рекомендованной литературой:

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

### Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например:  индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;  фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;  решение задач и упражнений по образцу;  решение вариантных задач и упражнений;  решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;  проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.  выполнение контрольных работ;  работу с тестами. При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

### Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине. Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:  изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);  выполнение необходимых расчетов и экспериментов;  оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;  по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического

материала. Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

#### Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.

Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования по структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.

Структура отчёта:

- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.

Дополнительными элементами:

- приложения;
- библиографический список.

Требования к содержанию отчёта:

##### 1. Титульный лист

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.

Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не менее 15 мм.

Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.

Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

#### Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата. Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата. Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата:

##### 1. Титульный лист

2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.

4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты.

План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.

5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.

6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.

7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».

При проверке реферата оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

Правила написания научных текстов (реферат, дипломная работа):

Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.

- Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
- Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
- Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
- Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
- Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
- Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации. Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум - это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

### Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

### Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

### Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументированно строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис). Эссе должно содержать ссылки на источники. Оригинальность текста должна быть от 80% по программе антиплагиата.

### Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности. Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение. Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой. Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

### Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств. Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины.

### Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тестирование – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний обучающихся, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у обучающегося в процессе изучения учебного материала. Однако тестирование не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у обучающегося стремление к чтению дополнительной экономической литературы. Зачет завершает изучение определенного раздела учебного курса и должен показать умение обучающегося использовать полученные знания в ходе подготовки и сдачи тестирования при ответах на экзаменационные вопросы. Тестирование может проводиться в устной или письменной форме. Подготовка к тестированию начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения тестирования. Как правило, на самостоятельную подготовку к тестированию обучающемуся отводится 2-3 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников. Тестирование проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым обучающимся или беседы в небольших группах (3-5 человек). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. Проведение тестирования позволяет обучающемуся приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой при подготовке к промежуточной аттестации.

#### Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине. Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

#### Методические рекомендации по подготовке к зачету

В ходе подготовки к зачету студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету.

После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>	
<b>7.1.1. Основная литература</b>	
Л.1.1	Матвеева Н.А., Ашина М.В., Бадеева Т.В., Богомолова Е.С., Грачева М.П., Котова Н.В., Кувшинов М.В., Леонов А.В., Максименко Е.О., Чекалова Н.Г., Матвеева Н.А. Гигиена и экология человека [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: КноРус, 2023. - 332 с. – Режим доступа: <a href="https://book.ru/book/947681">https://book.ru/book/947681</a>
Л.1.2	Колесников С.И. Общая экология [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: КноРус, 2023. - 216 с. – Режим доступа: <a href="https://book.ru/book/949484">https://book.ru/book/949484</a>
Л.1.3	Бродский А.К. Экология [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: КноРус, 2023. - 269 с. – Режим доступа: <a href="https://book.ru/book/949729">https://book.ru/book/949729</a>
Л.1.4	Грушко М. П., Мелякина Э. И., Волкова И. В., Зайцев В. Ф. Прикладная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 268 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/310211">https://e.lanbook.com/book/310211</a>
Л.1.5	Грушко М. П., Мелякина Э. И., Волкова И. В., Зайцев В. Ф. Прикладная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 268 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/209696">https://e.lanbook.com/book/209696</a>
<b>7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства</b>	
7.2.1	Microsoft Office 2013 Standard
<b>7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет</b>	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
7.3.3	Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: <a href="https://book.ru/">https://book.ru/</a>

7.3.4	ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ «РАЗУМ». Режим доступа: <a href="https://razoom.mgutm.ru/">https://razoom.mgutm.ru/</a>
7.3.5	Российская государственная библиотека. Режим доступа: <a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>
7.3.6	Научная электронная библиотека "КиберЛенинка". Режим доступа: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
7.3.7	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
7.3.8	Сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Режим доступа: <a href="https://mcx.gov.ru/">https://mcx.gov.ru/</a>
7.3.9	Компьютерная справочно-правовая система "КонсультантПлюс". Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
7.3.10	Вся биология: научно-образовательный портал. Режим доступа: <a href="http://www.sbio.info/">http://www.sbio.info/</a>
7.3.11	База данных по биологии человека. Режим доступа: <a href="http://humbio.ru/">http://humbio.ru/</a>
7.3.12	Электронные библиотеки, словари, энциклопедии. Режим доступа: <a href="https://gigabaza.ru/">https://gigabaza.ru/</a>
7.3.13	Электронно-библиотечная система "Юрайт". Режим доступа: <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
7.3.14	"Электронная библиотека учебников". Режим доступа: <a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-213 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Проектор; Экран; Ноутбук; Классная доска; Учебно-наглядные пособия
8.2	Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-215 - Лаборатория «Экологического мониторинга и проектирования» Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Проектор; Ноутбук; экран; Классная доска; Лабораторные стенды - «Газочистка»; «Альтернативная энергетика»; «Очистка воды»; программные средства по охране окружающей среды: факел, экомастер, аварии на нефтепроводе, ГИС эколог, УПРЗА «Эколог-4», СЭЗ – эколог, ГПА-эколог, отходы, магистраль, ПДВ-эколог; Учебно-наглядные пособия.

## 9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Руководитель ОПОП  
канд. биол. наук доц.Хайрулина Т.П. \_\_\_\_\_

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры  
**Пищевые технологии и промышленная инженерия**  
Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры  
**Пищевые технологии и промышленная инженерия**  
Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. \_\_\_\_\_

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Руководитель ОПОП  
канд. биол. наук доц.Хайрулина Т.П. \_\_\_\_\_

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры  
**Пищевые технологии и промышленная инженерия**  
Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры  
**Пищевые технологии и промышленная инженерия**  
Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. \_\_\_\_\_

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Руководитель ОПОП  
канд. биол. наук доц.Хайрулина Т.П. \_\_\_\_\_

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры  
**Пищевые технологии и промышленная инженерия**  
Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры  
**Пищевые технологии и промышленная инженерия**  
Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. \_\_\_\_\_

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Руководитель ОПОП  
канд. биол. наук доц.Хайрулина Т.П. \_\_\_\_\_

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры  
**Пищевые технологии и промышленная инженерия**  
Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры  
**Пищевые технологии и промышленная инженерия**  
Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Кузнецова Е.В. \_\_\_\_\_