

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Институт леса и природопользования

Кафедра экологии и природопользования

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

**Б1.В.ДВ.03.01 – НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

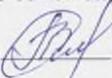
Направленность (профиль) – Природопользование

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

Разработчик: к.хим.н., доцент  /Марина Н.В./

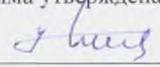
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экологии и природопользования (протокол № 8 от «5» марта 2021 года).

Зав. кафедрой  /А.В. Григорьева/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией института леса и природопользования (протокол № 4 от «25» марта 2021 года).

Председатель методической комиссии ИЛП  /О.В. Сычугова/

Рабочая программа утверждена директором института леса и природопользования

Директор ИЛП  /З.Я. Нагимов/

«05» апреля 2021 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	6
очная форма обучения	6
5.2. Содержание занятий лекционного типа	7
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	8
5.4. Детализация самостоятельной работы	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	12
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	12
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	14
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	20
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	21
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	21
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	22

1. Общие положения

Дисциплина «Научные исследования в области охраны окружающей среды» относится к вариативной части учебного плана (дисциплины по выбору), входящего в состав образовательной программы высшего образования 05.03.06 – Экология и природопользование (профиль – Природопользование).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Научные исследования в области охраны окружающей среды» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Минобрнауки России от 11.08.2016 № 998 (ред. от 13.07.2017)

- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 05.03.06 – Экология и природопользование (профиль - природопользование) подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 6 от 20.06.2019).

Обучение по образовательной программе 05.03.06 – Экология и природопользование (профиль - Природопользование) осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель дисциплины – формирование у обучающихся базовых знаний в области проведения научных исследований, что позволит применять полученные теоретические знания и практические навыки в профессиональной деятельности при решении задач охраны окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- познакомиться с алгоритмом планирования, проведения научных исследований и оформления их результатов;

- познакомиться с методами статистической обработки экспериментальных данных;

- рассмотреть современные тенденции, методы и методики проведения экспериментальных работ в области охраны окружающей среды;

- дать основу практических умений в проведении научных исследований, обработке и анализе полученных экспериментальных данных.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

ПК-13 – владением навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления

ПК-21 – владением методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:
знать:

- основы методологии сбора научной информации, подготовки и проведения эксперимента;
- основы современных методов исследования и анализа компонентов окружающей среды;
- методы статистической обработки экспериментальных данных.

уметь:

- проводить информационный поиск и анализировать научную информацию; разрабатывать алгоритм проведения полевых и лабораторных экспериментальных исследований;
- выбирать и использовать подходящие методы проведения экспериментов;
- обрабатывать данные, полученные в результате эксперимента; делать выводы, составлять заключения и оформлять результаты проведенных исследований,

владеть:

- навыками организации научно-исследовательских работ, подготовки и постановки полевых и лабораторных экспериментальных исследований;
- методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов;
- навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта проведения научных исследований в области охраны окружающей среды.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части, что означает формирование в процессе обучения у обучающегося основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, соопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
	Организация и управление в экологической деятельности	Защита ВКР, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
	Организация и функционирование особо охраняемых природных территорий	
	Экологический менеджмент и аудит	
	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	
	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
	Производственная практика (преддипломная).	
	Картография	
	Рекультивация нарушенных территорий	
	Техногенные системы и экологический риск	
	Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды	
	Планирование и организация полевых и камеральных работ	

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

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

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	56	14
лекции (Л)	20	6
практические занятия (ПЗ)	36	8
Самостоятельная работа обучающихся:	88	126
изучение теоретического курса	50	80
подготовка к текущему контролю	38	36
контрольная работа	-	10
Подготовка к промежуточной аттестации		4
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет
Общая трудоемкость, з.е./ часы	4/144	4/144

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Наука и ее роль в развитии общества.	2	2		4	4
2	Методологические основы научного знания.	4	4		8	10
3	Научное исследование и его этапы.	2	6		6	14
4	Планирование научно-исследовательской работы.	2	6		10	18
5	Внедрение научных исследований и их эффективность.	2	4		6	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
6	Особенности научных исследований в области охраны окружающей среды.	4	4		8	10
7	Методы научных исследований в области охраны окружающей среды.	4	10		14	24
Итого по разделам:		20	36		56	88
Всего		144				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Наука и ее роль в развитии общества.	0,5	-		0,5	8
2	Методологические основы научного знания.	0,5	1		1,5	16
3	Научное исследование и его этапы.	0,5	1		1,5	16
4	Планирование научно-исследовательской работы.	0,5	2		2,5	18
5	Внедрение научных исследований и их эффективность.	0,5	-		0,5	8
6	Особенности научных исследований в области охраны окружающей среды.	1,5	2		3,5	20
7	Методы научных исследований в области охраны окружающей среды.	2	2		4	30
8	Контрольная работа					10
Итого по разделам:		6	8		14	126
Промежуточная аттестация						4
Всего		144				

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Тема 1. Наука и ее роль в развитии общества.

Основные понятия и определения. Наука, научные исследования, сущность особенности. Отличительные черты науки. Трансформация образа науки. Метод науки и научный метод. Объект и предмет научного исследования. Классификация наук. Характерные особенности современной науки.

Тема 2. Методологические основы научного знания.

Общие закономерности развития науки. Понятие о научном знании Критерии научного знания. Структура научного знания. Классификация и формы организации научного знания. Уровни методологии. Метод, способ и методика. Общенаучная и философская ме-

тодология: сущность, общие принципы. Этические и эстетические основания методологии.

Тема 3. Научное исследование и его этапы.

Определение научного исследования. Цели и задачи научных исследований, их классификация по различным критериям. Основные требования, предъявляемые к научному исследованию. Средства и методы научного исследования: общелогические методы, методы теоретического уровня, методы эмпирического уровня. Особенности фундаментальных, прикладных и поисковых научно-исследовательских работ (НИР). Методы выбора и цели направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы. Актуальность и научная новизна исследования. Выдвижение рабочей гипотезы. Этапы научно-исследовательской работы.

Тема 4. Планирование научно-исследовательской работы.

Формулирование темы научного исследования. Критерии, предъявляемые к теме научного исследования. Постановка проблемы исследования, ее этапы. Определение цели и задач исследования. Планирование научного исследования. Рабочая программа и ее структура. Субъект и объект научного исследования. Интерпретация основных понятий. План и его виды. Анализ теоретико-экспериментальных исследований. Формирование выводов.

Тема 5. Внедрение научных исследований и их эффективность.

Процесс внедрения НИР и его этапы. Эффективность научных исследований. Основные виды эффективности научных исследований. Экономический эффект от внедрения научно-исследовательских разработок. Оценка эффективности исследований.

Тема 6. Особенности научных исследований в области охраны окружающей среды.

Экология как методологическая и теоретическая база природопользования. Методологические подходы в экологических исследованиях. Междисциплинарные и комплексные, системные и структурные подходы в исследовательской деятельности по охране окружающей среды.

Правовые основы научных исследований в области охраны окружающей среды. Закон РФ «Об охране окружающей среды» об общих целях и задачах научных исследований в области охраны окружающей среды. Российское экологическое законодательство в регламентации научных исследований в области охраны окружающей среды.

Особенности научных исследований на особо охраняемых природных территориях.

Тема 7. Методы научных исследований в области охраны окружающей среды.

Методы биоэкологических исследований: полевые, лабораторные, экспериментальные, количественные (математическое моделирование) методы.

Методы геоэкологических исследований (объекты, предметная область, основные группы методов).

Геохимические методы исследований в охране окружающей среды, геохимическое картирование.

Эколого-аналитические методы исследований (краткая характеристика и области применения в охране окружающей среды, особенности отбора и предварительной обработки проб компонентов окружающей среды).

Биоиндикационные методы исследований в области охраны окружающей среды.

Дистанционные методы исследований, их особенности и перспективы в научных исследованиях в области охраны окружающей среды.

Статистическая обработка результатов научных исследований. Понятие об единстве измерений.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Наука и ее роль в развитии общества.	Семинар-обсуждение. Опрос	2	
2	Методологические основы научного знания.	Семинар-обсуждение. Опрос.	4	1
3	Научное исследование и его этапы.	Семинар-обсуждение. Опрос. Доклад с презентацией.	2	1
3.1	Научная информация: поиск, накопление, обработка	Семинар-обсуждение. Опрос. Практическое задание.	2	-
3.2	Техническое и интеллектуальное творчество и его правовая охрана	Семинар-обсуждение. Опрос.	2	-
4	Планирование научно-исследовательской работы.	Семинар-обсуждение. Практическое задание.	6	2
5	Внедрение научных исследований и их эффективность.	Семинар-обсуждение. Текущий контроль.	4	-
6	Особенности научных исследований в области охраны окружающей среды.	Семинар-обсуждение. Опрос. Доклад с презентацией.	4	2
7	Методы научных исследований в области охраны окружающей среды.	Семинар-обсуждение. Практическое задание. Работа в малых группах. Текущий контроль. Доклад с презентацией.	10	2
Итого:			36	8

5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Наука и ее роль в развитии общества.	Изучение материала к практическому занятию	4	8
2	Методологические основы научного знания.	Изучение материала к практическому занятию.	10	16
3	Научное исследование и его этапы.	Изучение материала к практическому занятию. Подготовка доклада.	14	16
4	Планирование научно-исследовательской работы.	Изучение материала к практическому занятию.	18	18
5	Внедрение научных исследований и их эффективность.	Изучение материала к практическому занятию. Подготовка к текущему контролю.	8	8
6	Особенности научных исследований в области охраны окружающей среды.	Изучение материала к практическому занятию. Подготовка доклада.	10	20
7	Методы научных исследований в	Изучение материала к	24	30

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	области охраны окружающей среды.	практическому занятию. Подготовка доклада. Подготовка к текущему контролю.		
8	Контрольная работа	Выполнение контрольной работы	-	10
Итого:			88	126
9	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к зачету		4

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<i>Основная литература</i>			
1	Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований: учебное пособие: [16+] / И.Н. Кузнецов. – 5-е изд., перераб. – Москва: Дашков и К°, 2020. – 282 с. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573392 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-03684-2. – Текст: электронный.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований: учебное пособие: [16+] / М.Ф. Шкляр. – 7-е изд. – Москва: Дашков и К°, 2019. – 208 с. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573356 . – Библиогр.: с. 195-196. – ISBN 978-5-394-03375-9. – Текст: электронный.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<i>Дополнительная литература</i>			
3	Сибатуллина, А.М. Организация проектной и научно-исследовательской деятельности: учебное пособие / А.М. Сибатуллина; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2012. – 93 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277052 . – Библиогр.: с. 83. – Текст : электронный.	2012	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Кулагина, Т.А. Планирование и техника эксперимента: учебное пособие / Т. А. Кулагина, О. П. Стебелева; Сибирский федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2017. – 56 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497277 . – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Кабатченко, И. М. Гидрология и водные изыскания: практикум: [16+] / И.М. Кабатченко; Министерство	2015	Полнотекстовый доступ при вхо-

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. – Москва: Альтаир: МГАВТ, 2015. – 92 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429566 . – Библиогр.: с. 67. – Текст: электронный.		де по логину и паролю*

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
2. Российская государственная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
3. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru>
4. Экологический портал. Режим доступа: <https://ecoportal.info>
5. Научно-практический портал Экология производства. Режим доступа: www.ecoindustry.ru
6. www.waterinfo.ru (Министерство природных ресурсов Российской Федерации. Федеральное агентство водных ресурсов, ФГУП «Центр Российского регистра гидротехнических сооружений и государственного водного кадастра).
7. Информационные системы, банки данных в области охраны окружающей среды и природопользования. Режим доступа: <http://минприродыро.рф>
8. Информационная система «ТЕХНОНОРМАТИВ». Режим доступа: <https://www.technormativ.ru>

Нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон от 10 января 2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изменениями на 30 декабря 2020 года) (редакция, действующая с 1 января 2021 года).
2. Федеральный закон от 23.05.1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (с изменениями на 8 декабря 2020 года).
3. «Водный кодекс Российской Федерации» от 03.06.2006 №74-ФЗ (ред. от 08.12.2020) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021).
4. «Лесной кодекс Российской Федерации» от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 30.04.2021).

5. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 № 96-ФЗ (ред. от 08.12.2020).

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ПК-13 – владением навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: практические задания, подготовка докладов, задания в тестовой форме, контрольная работа (заочная форма обучения).
ПК-21 – владением методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: практические задания, подготовка докладов, задания в тестовой форме, контрольная работа (заочная форма обучения).

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-13, ПК-21):

зачтено - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

зачтено - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

зачтено - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

не зачтено - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем.

Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль формирования компетенций ПК-13, ПК-21):

зачтено: выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

зачтено: выполнены все задания, обучающийся без с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

зачтено: выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

не зачтено: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания доклада (текущий контроль формирования компетенций ПК-13, ПК-21):

зачтено: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы. Презентация наглядно дополняет и раскрывает содержание доклада.

зачтено: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Презентация в целом соответствует содержанию доклада.

зачтено: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Презентация продумана не в полной мере.

не зачтено: обучающийся не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенций ПК -13, ПК-21):

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по следующей шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка *«отлично»*;

71-85% заданий – оценка *«хорошо»*;

51-70% заданий – оценка *«удовлетворительно»*;

менее 51% - оценка *«неудовлетворительно»*.

Критерии оценивания контрольной работы (заочная форма обучения, текущий контроль формирования компетенций ПК-13, ПК-21):

зачтено: контрольная работа выполнена и оформлена в соответствии с требованиями, теоретическая часть раскрыта полностью, материал достаточен, практическая часть не содержит ошибок.

зачтено: контрольная работа выполнена и оформлена в соответствии с требованиями, теоретическая часть раскрыта, материал достаточен, практическая часть содержит замечания, ошибки, студент исправил ошибки с помощью преподавателя.

зачтено: работа выполнена и оформлена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по полноте материала есть замечания; практическая часть также содержит замечания, ошибки; студент внес исправления в контрольную работу с помощью преподавателя.

не зачтено: обучающийся не подготовил контрольную работу или подготовил контрольную работу, не отвечающую требованиям; теоретическая и практическая часть выполнены с ошибками; студент не исправил ошибки в контрольной работе.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)

1. Понятие науки и научного исследования. Их сущность и особенности.
2. Отличительные черты науки.
3. Трансформация образа науки.
4. Метод науки и научный метод. Объект и предмет научного исследования.
5. Классификация наук.
6. Характерные особенности современной науки.
7. Общие закономерности развития науки.
8. Понятие о научном знании. Критерии научного знания.
9. Структура научного знания. Классификация и формы организации научного знания.
10. Уровни методологии. Метод, способ и методика.
11. Общенаучная и философская методология: сущность, общие принципы.
12. Этические и эстетические основания методологии.
13. Цели и задачи научных исследований, их классификация по различным критериям.
14. Основные требования, предъявляемые к научному исследованию.
15. Средства и методы научного исследования: общелогические методы, методы теоретического уровня, методы эмпирического уровня.
16. Особенности фундаментальных, прикладных и поисковых научно-исследовательских работ.
17. Методы выбора и цели направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы.
18. Актуальность и научная новизна исследования. Выдвижение рабочей гипотезы.
19. Этапы научно-исследовательской работы. Их краткая характеристика.
20. Критерии, предъявляемые к теме научного исследования. Постановка проблемы исследования, ее этапы.
21. Планирование научного исследования. Рабочая программа и ее структура. Субъект и объект научного исследования
22. Определение понятий «информация» и «научная информация». Виды информации.
23. Свойства информации. Основные требования, предъявляемые к научной информации.
24. Источники научной информации и их классификация по различным основаниям. Универсальная десятичная классификация.
25. Изобретение, полезные модели, промышленные образцы: определения, условия патентоспособности, правовая охрана.
26. Особенности патентных исследований. Последовательность работы при проведении патентных исследований.
27. Интеллектуальная собственность и ее защита.
28. Экология как методологическая и теоретическая база природопользования.
29. Методологические подходы в экологических исследованиях.
30. Междисциплинарные и комплексные, системные и структурные подходы в исследовательской деятельности по охране окружающей среды.
31. Правовые основы научных исследований в области охраны окружающей среды. Закон РФ «Об охране окружающей среды» об общих целях и задачах научных исследований в области охраны окружающей среды.
32. Российское экологическое законодательство в регламентации научных исследований в области охраны окружающей среды.

33. Методы биоэкологических исследований: полевые, лабораторные, экспериментальные, количественные (математическое моделирование) методы.
34. Методы геоэкологических исследований в области охраны окружающей среды (объекты, предметная область, основные группы методов).
35. Геохимические методы исследований в охране окружающей среды, основы геохимического картирования.
36. Краткая характеристика и области применения эколого-аналитических методов исследования в охране окружающей среды.
37. Особенности отбора и предварительной обработки проб различных компонентов окружающей среды.
38. Использование биоиндикационных методов научного исследования в области охраны окружающей среды. Основные понятия и определения.
39. Особенности и перспективы использования дистанционных методов исследования в области охраны окружающей среды.
40. Статистическая обработка результатов научных исследований. Понятие об единстве измерений.
41. Основные метрологические характеристики средств измерений.

**Контрольная работа (текущий контроль)
(заочная форма обучения)**

1. Понятие научного знания
2. Наука как отрасль знания и ее связь с вопросами этики, эстетики, философии и религии.
3. Классификация научно-исследовательских работ
4. Выбор направлений научных исследований
5. Структура теоретических и экспериментальных работ
6. Оценка перспективности научно-исследовательских работ
7. Информационный поиск, оформление и представление результатов научно-исследовательских работ
8. Работа со специальной литературой
9. Поиск, накопление и обработка научно-технической информации
10. Методы информационного поиска
11. Источники научно-технической информации
12. Поиск научно-технической литературы
13. Структура научно-исследовательской работы
14. Методология исследований
15. Задачи теоретических исследований
16. Методология и классификация экспериментальных исследований
17. Метрологические характеристики средств измерений
18. Анализ экспериментальных данных
19. Элементы математической статистики и статистическая обработка результатов исследований.
20. Методы корреляционного и регрессионного анализа
21. Закон РФ «Об охране окружающей среды» о проведении научных исследований в области охраны окружающей среды.
22. Методы биоэкологических исследований: полевые, лабораторные, экспериментальные
23. Методы геоэкологических исследований (объекты, предметная область, основные группы методов).
24. Основы геохимических исследований в охране окружающей среды, геохимическое картирование.

25. Эколого-аналитические методы исследований (краткая характеристика и области применения в охране окружающей среды, особенности отбора и предварительной обработки проб компонентов окружающей среды).

26. Биоиндикационные методы исследований в области охраны окружающей среды.

27. Дистанционные методы исследований, их особенности и перспективы в научных исследованиях в области охраны окружающей среды.

28. Составить развернутый план проведения научно-исследовательской работы по одной из проблем охраны окружающей среды (на выбор обучающегося). Представить все этапы проведения научных исследований.

Примерные темы докладов (текущий контроль)

1. История науки.
2. Сущность научного метода познания.
3. Эмпирический и теоретический уровни познания.
4. Приемы познания. Гипотетико-дедуктивная модель познания.
5. Этапы исследования. Формирование задачи исследования. Определение состояния проблемы.
6. Методы выполнения научного исследования (краткая характеристика).
7. Диалектическая логика как способ познания объективной истины.
8. Прогнозирование научного исследования.
9. Выбор темы научного исследования.
10. Техничко-экономическое обоснование темы научного исследования.
11. Эксперимент. Виды эксперимента.
12. Классификация научно-исследовательских работ.
13. Государственная система научно-технической информации.
14. Теоретические научно-исследовательские работы. Этапы выполнения работ.
15. Методы и способы, используемые в процессе теоретических исследований.
16. Эколого-аналитические методы научных исследований в области охраны окружающей среды.
17. Особенности проведения научных исследований на особо охраняемых природных территориях.
18. Основы метода геохимического исследования объектов окружающей среды.
19. Дистанционные методы исследований в области охраны окружающей среды.
20. Планирование и особенности полевых и лабораторных исследований.

Задание в тестовой форме (текущий контроль)

1. Отличительными признаками научного исследования являются:

- целенаправленность
- поиск нового
- систематичность
- строгая доказательность
- все перечисленные признаки

2. Основная функция метода:

- внутренняя организация и регулирование процесса познания
- поиск общего у ряда единичных явлений
- достижение результата

3. _____ - это совокупность приемов, операций и способов теоретического познания и практического преобразования действительности при достижении определенных результатов.

- метод

- принцип
- эксперимент
- разработка

4. _____ - это сфера исследовательской деятельности, направленная на получение новых знаний о природе, обществе, мышлении.

- наука
- апробация
- концепция
- теория

5. _____ - это учение о принципах, формах, методах познания и преобразования действительности, применении принципов мировоззрения к процессу познания, духовному творчеству и практике.

- методология
- идеология
- аналогия
- морфология

6. Все методы научного познания разделяют на группы по степени общности и широте применения. К таким группам методов НЕ относятся:

- философские
- общенаучные
- частнонаучные
- дисциплинарные
- определяющие

7. В структуре общенаучных методов и приемов выделяют три уровня. Из перечисленного к ним НЕ относится:

- наблюдение
- эксперимент
- сравнение
- формализация

8. Эксперимент имеет две взаимосвязанных функции. Из представленного к ним НЕ относится:

- опытная проверка гипотез и теорий
- формирование новых научных концепций
- заинтересованное отношение к изучаемому предмету

9. К общелогическим методам и приемам познания НЕ относится:

- анализ
- синтез
- абстрагирование
- эксперимент

10. Замысел исследования – это...

- основная идея, которая связывает воедино все структурные элементы методики, определяет порядок проведения исследования, его этапы
- литературное оформление результатов исследования
- накопление фактического материала

11. Наука выполняет функции:

- гносеологическую
- трансформационную
- гносеологическую и трансформационную

12. При рассмотрении содержания понятия «наука» осуществляется подходы:

- структурный
- организационный
- функциональный

- структурный, организационный и функциональный

13. Исходя из результатов деятельности, наука может быть:

- фундаментальная
- прикладная
- в виде разработок
- фундаментальная, прикладная и в виде разработок

14. Научно-техническая политика в развитии науки может быть:

- фронтальная
- селективная
- ассимиляционная
- фронтальная, селективная и ассимиляционная

15. Главными целями научной политики в системе образования являются:

- подготовка научно-педагогических кадров
- совершенствование научно-методического обеспечения учебного процесса
- совершенствование планирования и финансирования научной деятельности
- все перечисленные цели

16. Главным источником финансирования научно-исследовательских работ в вузах являются:

- местный бюджет
- федеральный бюджет
- внебюджетные средства

17. Методика научного исследования представляет собой:

- систему последовательно используемых приемов в соответствии с целью исследования
- систему и последовательность действий по исследованию явлений и процессов
- совокупность теоретических принципов и методов исследования реальности
- способ познания объективного мира при помощи последовательных действий и наблюдений
- все перечисленные определения

18. Экономический эффект определяется по:

- фундаментальным и поисковым НИР
- прикладным НИР и научным разработкам

Практические задания (текущий контроль)

Задание 1. Оценка загрязнения атмосферного воздуха на территории УЛК-2 по результатам биотестирования талой снеговой воды.

Разработать план проведения научного исследования по данной проблеме с учетом всех этапов проведения НИР.

Используемая нормативно-техническая литература:

1. ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.10-04. Токсикологические методы контроля. Методика определения токсичности проб поверхностных пресных, грунтовых, питьевых, сточных вод, водных вытяжек из почвы, осадков сточных вод и отходов по изменению оптической плотности культуры водоросли хлорелла (*Chlorella vulgaris* Beijer). – М.: МПР России, 2004. 25с.

Задание 2. Определение нитратного азота в почвах УСЛК.

Разработать план проведения научного исследования по данной проблеме с учетом всех этапов проведения НИР.

Используемые литературные и нормативные источники:

1. Пименова Е.В., Леснов А.Е. Химические методы в агроэкологическом мониторинге почвы: учеб. пособие. – Пермь: Изд-во ФГОУ ВПО Пермская ГСХА, 2009. – 145 с.
2. ГОСТ 26951-86. Почвы. Определение нитратов ионометрическим методом.

3. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во Московского университета, 1970. – 491 с.

Задание 3. Обнаружение грубых погрешностей измерений.

Цель занятия: получить практические навыки обработки результатов измерений по обнаружению грубых погрешностей с использованием критерия Романовского.

Грубой погрешностью (промахом) называется погрешность, существенно превышающая значение ожидаемой погрешности при данных условиях проведения измерительного эксперимента.

Обычно грубая погрешность является следствием значительного внезапного изменения условий эксперимента: скачка тока источника электропитания; не учтённое экспериментатором изменение температуры окружающей среды (при длительном эксперименте); неправильный отсчёт показаний из-за отвлечения внимания экспериментатора и др.

Наличие грубых погрешностей в выборке результатов измерений могут сильно исказить среднее значение выборки и как следствие доверительный интервал. Поэтому выявление и исключение результатов, содержащих промахи, обязательно.

Обычно результат измерения, содержащий грубую сразу виден в ряду измеренных значений, но в каждом конкретном случае это необходимо доказать. Одним из критериев для оценки промаха является критерий Романовского.

В этом случае используют *уровень значимости* β , который определяется равенством

$$\beta = \frac{|M_x - x_{\min/\max}|}{S_x},$$

где M_x – среднее арифметическое.

$$M_x = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n},$$

где x_i – результат измерения в ряду измеренных значений;

$x_{\min/\max}$ – результат измерения, подозрительный на содержание грубой погрешности (x_{\min} – наименьший результат измерений в ряду измеренных значений,

x_{\max} – наибольший результат измерения в ряду измеренных значений);

S_x – статистическое среднее квадратичное отклонение (СКО)

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M_x)^2}{(n-1)}},$$

где n – количество измерений.

В зависимости от выбранной доверительной вероятности P , т.е. от желания экспериментатора получить уверенный результат проверки гипотезы, и числа измерений n из таблицы находят теоретический уровень значимости β_T и сравнивают с ним рассчитанное значение β . Если $\beta > \beta_T$, то результат $x_{\min/\max}$ следует отбросить как содержащий грубую погрешность. Если $\beta < \beta_T$, то выборку следует сохранить в полном объеме.

Критерий Романовского, как правило, применяют при объеме выборки $n < 20$.

Таблица - Значения теоретического уровня значимости β_T

<i>n</i>	<i>P</i>		
	0,90	0,95	0,99
3	1,412	1,414	1,414
5	1,869	1,917	1,972
7	2,093	2,182	2,310
9	2,238	2,349	2,532
11	2,343	2,470	2,689
13	2,426	2,563	2,809
15	2,523	2,670	2,946
17	2,551	2,701	2,983
19	2,601	2,754	3,049

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированности компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся на высоком уровне владеет навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.
Базовый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся на базовом уровне владеет навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.
Пороговый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, компетенции сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся на пороговом уровне владеет навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.
Низкий	Не зачтено	Теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат гру-

		<p>бые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся не владеет навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.</p>
--	--	---

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Формы самостоятельной работы обучающихся разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;
- написание научных статей.

В процессе изучения дисциплины «Научные исследования в области охраны окружающей среды» обучающимися направления 05.03.06 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- осмысление и закрепление теоретического и практического материала;
- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка докладов предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование структуры доклада, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.
- подготовка к зачету.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для достижения цели образовательной программы по дисциплине «Научные исследования в области охраны окружающей среды» используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение расчетных работ и решение практических задач).

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

– При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

– Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, либо в учебной аудитории.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ".

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная столами и стульями
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, электронную информационную образовательную среду университета.