

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 17.07.2021 13:44:30

Уникальный программный код:

dcb6dc8515534aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
«МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

**Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова**

Кафедра Организации и технологии строительства объектов природообустройства

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства имени  
А.Н. Костякова

Бенин Д.М.

2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.07 Основы научно-исследовательской деятельности**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 20.04.01 – Техносферная безопасность

Направленность: Моделирование природоприближенных технологий при защите окружающей среды

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения - очная

Год начала подготовки 2022

Москва, 2021 г.

Разработчик: Карпов М.В. к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«26» 08 2021 г.

Рецензент: Мартынов Д.Ю., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«26» 08 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 20.04.01 – Техносферная безопасность и учебного плана, профессионального стандарта 40117-«Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 31 октября 2016 г. N 591н (зарегистрирован в Министерством юстиции Российской Федерации 25 ноября 2016 г., регистрационный N 44450), «Инженер-технолог по обращению с медицинскими и биологическими отходами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015 г. № 1149н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный № 40847).

Программа обсуждена на заседании кафедры организации и технологии строительства объектов природообустройства  
протокол № 13 от «26» 08 2021 г.

Зав. кафедрой Журавлева Л.А., д.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«26» 08 2021 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства имени  
А.Н. Костякова

Смирнов А.П.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«26» 08 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой Журавлева Л.А., д.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«26» 08 2021 г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ

Ефремова Я.В.  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.07 «Основы научно-исследовательской деятельности» для подготовки магистров по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность, направленности Моделирование природоприближенных технологий при защите окружающей среды

**Цель освоения дисциплины** «Основы научно-исследовательской деятельности» – является формирование компетенций обучающегося в сфере проведения научных исследований в области обеспечения безопасности окружающей среды.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.1; УК-2.1; УК-3.2; УК-4.1; УК-6.1; УК-6.2; ПКос-5.1

**Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1. Математические методы планирования эксперимента и моделирование

Тема 1. Организация, планирование и проведение эксперимента.

Тема 2. Статистический анализ и оценка пригодности эмпирических данных.

Раздел 2. Математические методы корреляционного и регрессионного анализа.

Тема 3. Понятие о функциональных и статистических зависимостях

Тема 4. Понятие о корреляционном и регрессионном анализе

**Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка:** 144 часа/ 4 зач. ед, в том числе 4 часа на практическую подготовку.

**Промежуточный контроль:** 1 семестр – экзамен.

## **1. Цели освоения дисциплины**

**Цель освоения дисциплины** «Основы научно-исследовательской деятельности» – дать студентам теоретические, практические знания и навыки проведения научных исследований в области обеспечения безопасности окружающей среды. Подготовить магистров к производственно-технологической и организационно-управленческой деятельности на этапе претворения проектных проработок в реальные объекты, мероприятия. Дать знания об основах научных исследований, анализа и моделирования техно-природных систем, коллективных научных исследований.

Задачами дисциплины являются следующие:

- освоить основные этапы научных исследований.
- освоить математические основы планирования эксперимента, функций и видов моделирования.
- освоить математические методы многомерного анализа эмпирических данных в структуре научных исследований.
- освоить организацию коллективного научного исследования.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Основы научно-исследовательской деятельности» относится к циклу вариативной части обязательных дисциплин Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина «Основы научно-исследовательской деятельности» реализуется в соответствии с ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы научно-исследовательской деятельности», являются: Современные проблемы науки и техники в области ЗОС и международное сотрудничество, Статистический анализ и обработка данных.

Дисциплина «Основы научно-исследовательской деятельности» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Прогнозы техногенного и природного воздействия, управление техносферной безопасностью.

Рабочая программа дисциплины «Основы научно-исследовательской деятельности» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций <sup>1</sup> (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Сбор и систематизация информации по технической безопасности	Способность осуществлять поиск данных об информационно-технических справочниках в области охраны окружающей среды в электронных справочных системах и библиотеках	Оценивать характер опасностей на территории организации	Текстовыми редакторами (процессоры): наименования, возможностей и порядка работы в них
2.	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирование цели, задач ожидаемых результатов проекта	Новые методы балансовых оценок взаимодействия природной и техногенной подсистем;	Принимать экономически и экологически обоснованные инженерно-технические и управленческие решения.	Методами расчета и оценки динамики состояний природных объектов при решении конкретных задач экологической безопасности.
3.	УК-3	Способен организовать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.2 Представление результатов командной деятельности	Содержание дополнительных образовательных программ дополнительного профессионального образования по обучению персонала организации в области обеспечения экологической безопасности	Искать информацию об образовательных организациях и дополнительных образовательных программах дополнительного профессионального образования для проведения обучения персонала организации в области обеспечения экологической безопасности с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	Определение потребности в подготовке руководителей и специалистов организации в области охраны окружающей среды и экологической безопасности

4.	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях	Современные методы и мо дели обработки экологической информации и оценок экологической безопасности различных типов экосистем и режимов их развития.	Пользоваться и применять в практике профессиональной деятельности современные методы решения нестандартных задач экологической безопасности;	Современными подходами моделями расчета экологической безопасности при решении задач в области защиты человека и природной среды
5.	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способности ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценка собственного ресурсного потенциала, выбор средств коррекции ресурсного состояния	Способность осуществлять поиск данных об информационно-технических справочниках в области охраны окружающей среды в электронных справочных системах и библиотеках	Оценивать характер опасностей на территории организации	Текстовыми редакторами (процессоры): наименования, возможностей и порядка работы в них
			УК-6.2 Выбор методов самоорганизации для реализации собственной деятельности	Требования международных и российских стандартов в области экологического менеджмента	Определять потенциальные неблагоприятные влияния (риски) и потенциальные благоприятные влияния (возможности) на окружающую среду	Выявление возможностей улучшения экологических результатов деятельности организации
	ПКос-5	Способность выявлять первичных экологических воздействий в результате возникновения чрезвычайных ситуаций	ПКос-5.1 Анализ и периодический пересмотр запланированных ответных действий по предотвращению или смягчению негативных экологических воздействий от аварийных ситуации на предприятиях	Требования к компетентности персонала, ответственного за действия по реагированию на чрезвычайные ситуации и тестирование их результативности	Прогнозировать первичные экологические воздействия в результате возникновения чрезвычайных ситуаций	Выявлением первичных экологических воздействий в результате возникновения чрезвычайной ситуации

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144/(2) часа), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

##### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	Всего/*	в т.ч. в семестре
		1 семестр
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	144/4	144/4
1. Контактная работа:	50,4/4	50,4/4
Аудиторная работа	50,4/4	50,4/4
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	16	16
практические занятия (ПЗ))	34/4	34/4
консультации перед экзаменом		
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	93,6	93,6
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	67	67
контроль	26,6	26,6
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

\* - в том числе часы на практическую подготовку.

##### 4.2. Содержание дисциплины

##### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

##### Тематический план учебной дисциплины

Таблица 3

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего/*	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ПКР	
Раздел 1. Математические методы планирования эксперимента и моделирование.					
Тема 1. Организация, планирование и проведение эксперимента.	28	4	8		16
Тема 2. Статистический анализ и оценка пригодности эмпирических данных	28	4	8		16
Раздел 2. Математические методы корреляционного и регрессионного анализа.					
Тема 3. Понятие о функциональных и статистических зависимостях	30/4	4	9/4		17



Тема 4. Понятие о корреляционном и регрессионном анализе	31	4	9		18
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	26,6			26,6	
Всего за 1 семестр	144	16	34	27	67
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144/4</b>	<b>16</b>	<b>34/4</b>	<b>27</b>	<b>67</b>

\*- в том числе часы на практическую подготовку

Раздел 1. Математические методы планирования эксперимента и моделирование.

Тема 1. Организация, планирование и проведение эксперимента.

Методы исследования в области геоэкологии. Полевые и лабораторные исследования. Понятие мониторинга природной среды. Понятие и основные этапы планирования эксперимента. Пассивный и активный эксперимент. Задачи эксперимента, однофакторный и многофакторный эксперимент. Случайные и систематические ошибки эксперимента. Методы компенсации ошибок.

Тема 2. Статистический анализ и оценка пригодности эмпирических данных. Основные характеристики случайных величин: математическое ожидание, среднеквадратичное отклонение, оценка дисперсии, среднее значение выборкислучайной величины и ее дисперсия, коэффициент вариации, доверительная вероятность. Виды ошибок измерений: грубые, систематические, случайные.

Раздел 2. Математические методы корреляционного и регрессионного анализа. Тема 3. Понятие о функциональных и статистических зависимостях. Взаимодействие переменных состояний на примере техно-природной системы. Понятие линейной (однородной) и нелинейной (неоднородной) природной средах. Понятие и примеры аппроксимации нелинейной связи переменных. Функциональная и статистическая связи переменных состояний по значениям экспериментальных данных.

Тема 4. Понятие о корреляционном и регрессионном анализе

Понятие корреляции и регрессии. Коэффициент корреляции, корреляционное поле. Типы корреляций данных: сильная и слабая положительная, сильная и слабая отрицательная, отсутствие.

Корреляция и причинно-следственная связь. Уравнение регрессии и его математическое ожидание. Регрессионный анализ как нахождение оценок параметров и исследование полученных модели.

### 4.3 Лекции/практические занятия ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4

Содержание лекций / практических занятий / и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/*
2	Раздел 1. Математические методы планирования эксперимента и моделирование				
	Тема 1. Организация, планирование и проведение эксперимента.	Лекция № 1 Организация, планирование и проведение эксперимента.	УК-1.1; УК-2.1; УК-3.2; УК-4.1;	Устный опрос	4
		Практическая работа №1 Разбор источников случайных и систематических ошибок эксперимента	УК-1.1; УК-2.1; УК-3.2; УК-4.1;	контрольные задания	8
	Тема 2. Статистический анализ и оценка пригодности эмпирических данных	Лекция № 2. Статистический анализ и оценка пригодности эмпирических данных	УК-3.2; УК-4.1; УК-6.1; УК-6.2; ПКос-5.1	Устный опрос	4
		Практическая работа № 2 Решение задач на расчет доверительной вероятности результатов измерений	УК-3.2; УК-4.1; УК-6.1; УК-6.2; ПКос-5.1	контрольные задания	8
	Раздел 2. Математические методы корреляционного и регрессионного анализа				
Тема 3. Понятие о функциональных и статистических зависимостях	Лекция № 3. Понятие о функциональных и статистических зависимостях	УК-3.2; УК-4.1; УК-6.1; УК-6.2; ПКос-5.1		4	
	Практическая работа № 3 Разбор функциональных и статистических моделей техно-природной системы	УК-3.2; УК-4.1; УК-6.1; УК-6.2; ПКос-5.1	Устный опрос	9/4	
Тема 4. Понятие о корреляционном и регрессионном анализе	Лекция № 4. Понятие о корреляционном и регрессионном анализе	УК-6.1; УК-6.2; ПКос-5.110	Устный опрос	4	
	Практическая работа № 4 Разбор примеров сильной и слабой корреляции параметров модели	УК-6.1; УК-6.2; ПКос-5.1	контрольные задания	9	

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Математические методы планирования эксперимента и моделирование.		
1	Тема 1. Организация, планирование и проведение эксперимента.	Методы исследования в области геоэкологии. Полевые и лабораторные исследования. Понятие мониторинга природной среды. Понятие и основные этапы планирования эксперимента. Пассивный и активный эксперимент. Задачи эксперимента, однофакторный и многофакторный эксперимент.

2	Тема 2. Статистический анализ и оценка пригодности эмпирических данных	Основные характеристики случайных величин: математическое ожидание, среднее квадратичное отклонение, оценка дисперсии, среднее значение выборки случайной величины и ее дисперсия, коэффициент вариации, доверительная вероятность. Виды ошибок измерений.
Раздел 2. Математические методы корреляционного и регрессионного анализа.		
3	Тема 3. Понятие о функциональных и статистических зависимостях	Понятие линейной (однородной) и нелинейной (неоднородной) природной сред. Понятие аппроксимации нелинейной связи переменных. Функциональная и статистическая связи переменных состояния.
4	Тема 4. Понятие о корреляционном и регрессионном анализе	Понятие корреляции и регрессии. Коэффициент корреляции, корреляционное поле. Типы корреляций данных: сильная и слабая положительная, сильная и слабая отрицательная, отсутствие. Корреляция и причинно-следственная связь. Уравнение регрессии и его математическое ожидание. Регрессионный анализ как нахождение оценок параметров и исследование полученных моделей.

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 1. Организация, планирование и проведение эксперимента.	л	Презентация, диспут
2.	Тема 2. Статистический анализ и оценка пригодности эмпирических данных	пз	Анализ конкретных ситуаций
3.	Тема 3. Понятие о функциональных и статистических зависимостях	л	Презентация, диспут
4.	Тема 4. Понятие о корреляционном и регрессионном анализе	пз	Анализ конкретных ситуаций

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1). Типовые задачи для текущего и промежуточного контроля обучающихся:

1. Проводится анализ с/х продукции на содержание вредных веществ. Известно, что среднее содержание токсинов в 1 кг. Продукции 12 мг. А стандартное отклонение  $S_x=1.2$  мг. Определить число замеров, необходимых для оценки среднего содержания токсинов с точностью 3%.

2. Требуется проверить, влияет ли удаленность участка от точечного источника загрязнений на содержание свинца в почве. Число измерений равно 5 на трех участках, удаленных на разных расстояниях от источника.

№ участка	№ эксперимента				
	1	2	3	4	5
1	12,5	15,4	17,2	13,1	16,9
2	20,1	17,5	16,3	25,3	14,2
3	10,3	12,3	11,2	13,5	8,4

При решении задачи необходимо перенести результаты эксперимента в плагин дисперсионный анализ статистических данных Microsoft Office Excel 2010, рассчитать дисперсию эмпирических данных и проверить нулевую гипотезу по критерию Фишера.

3). Вопросы для подготовки к устному опросу (текущий контроль)

1. Понятие цели объекта и предмета научных исследований.
2. Конструктивная (этап построения программы и выбор методики исследований) и технологическая фазы исследования (теоретический и эмпирический этапы)
3. Требования к оформлению результатов научных исследований.
4. Определение модели объекта исследования. Функции и этапы моделирования, требования к модели.
5. Шкалы измерений переменных состояния.
6. Исследование модели и оценка ее адекватности.
7. Функции руководителя научных исследований. Требования к участникам коллективных исследований.
8. Полевые и лабораторные исследования. Структура мониторинга природных сред.
9. Задачи эксперимента. Пассивный и активный эксперимент.
10. Статистический анализ и оценка пригодности эмпирических данных.
11. Состав и назначение процедур предварительной обработки экспериментальных данных.
12. Назначение корреляционного и регрессионного анализа статистических данных.
13. Назначение дисперсионного анализа статистических данных.
14. Понятие многомерного (кластерного) анализа данных.
15. Регрессионный анализ как нахождение оценок параметров и исследование полученных моделей. Уравнение регрессии.

4). Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Виды эксперимента. Понятие планирования эксперимента.
2. Определение математической модели объекта исследования. Исследование модели и оценка ее адекватности.
3. Основные этапы проведения экспериментальных исследований.
4. Задачи эксперимента. Пассивный и активный эксперимент.
5. Состав и назначение процедур предварительной обработки экспериментальных данных.
6. Методы измерений физических величин в эксперименте. Погрешность измерений.
7. Функции руководителя научных исследований. Требования к участникам коллективных исследований.
8. Понятие дисперсионного анализа в структуре научных исследований.
9. Определение статистической и функциональной связи параметров. Понятие и виды корреляционной связи.
10. Понятие и назначение корреляционного и регрессионного анализа статистических данных.
11. Понятие регрессионного анализа данных. Уравнение регрессии.
12. Понятие многомерного (кластерного) анализа данных. Способ построения дендрограммы.
13. Оценка пригодности эмпирических данных. Критерий Кохрена.
14. Понятие воспроизводимости эксперимента. Рандомизация опытов.
15. Понятие цели объекта и предмета научных исследований. Структура методики научных исследований.
16. Техно-природная система с обратной связью как объект исследований. Виды обратной связи.
17. Структура функциональной модели техно-природной системы с обратной связью.
18. Основные режимы антропогенной эксплуатации по критерию устойчивости экосистемы и их модели.
19. Понятие исследования модели и оценки ее адекватности.
20. Имитационные и оптимизационные модели в экологии.
21. Коэффициент детерминации. Расчет коэффициента детерминации по опытным данным.
22. Понятие кластерного анализа данных. Составление матрицы исходных данных и построение дендрограммы.
23. Конструктивная и технологическая фазы научного исследования.
24. Задачи эксперимента, активный и пассивный эксперимент.
25. Шкалы измерений переменных состояния при проведении эксперимента.
26. Понятие контрольной и экспериментальной группы объектов при проведении эксперимента.
27. Понятие и виды нормирования антропогенной нагрузки на экосистему.
28. Структура и задачи экологического мониторинга.
29. Структура методики научных исследований. Требования к оформлению результатов научных исследований.
30. Природно-техногенная система как объект моделирования. 31. Требования к

участникам коллективного научного исследования.

32. Правила обсуждения и оформления результатов коллективного научного исследования.

33. Полевые и лабораторные исследования в области геоэкологии. 34. Структура оформления и содержания научного исследования. Язык и стиль изложения материалов исследования.

## 6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Экзамена

Таблица 7

### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение.
	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
	Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
Удовлетвор.	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике.
	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала
Неудовлетв.	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой
	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Горина, Л. Н. Научно-исследовательская работа по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность»: учебно-методическое пособие / Л. Н. Горина, А. В. Краснов. — Тольятти : ТГУ, 2019. — 151 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139933> (дата обращения: 06.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Патентные исследования при создании новой техники. Научно-исследовательская работа : учебное пособие / Г. А. Шаншуров, О. Н. Исакова, Т. В. Дружинина, Т. В. Честюнина ; под редакцией Г. А. Шаншуров. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-7782-4001-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152180> (дата обращения: 06.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Опытно-конструкторская работа и патентная деятельность : учебное пособие / составители С. Д. Игнатов, А. И. Демиденко. — Омск : СибАДИ, 2019. — 135 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149539> (дата обращения: 06.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Кремлев, Н. Д. Основы научных исследований : учебное пособие / Н. Д. Кремлев. — Курган : КГУ, 2018. — 252 с. — ISBN 978-5-4217-0447-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177877> (дата обращения: 06.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Игнатов, С. Д. Основы прикладных и научных исследований : учебное пособие / С. Д. Игнатов. — Омск : СибАДИ, 2019. — 95 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149526> (дата обращения: 06.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 7.3. Нормативные правовые акты

1. Водный кодекс Российской Федерации (от 03 июня 2006 г. № 74-ФЗ) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=206517#0>.
  2. Земельный кодекс Российской Федерации (от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=200210#0>.
  3. Налоговый кодекс Российской Федерации. Часть 2. (от 05 августа 2000 г. № 117-ФЗ) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=200297#0>
  4. Об охране окружающей среды (Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=201151#0>.
- Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 18 декабря 2012 г. № 2423-п) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.zakonbase.ru/content/base/265665>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

(Все ресурсы в открытом доступе)

Microsoft Windows 7 Professional RUS,

<http://www.rsl.ru/> сайт Российской государственной библиотеки,

<http://www.gpntb.ru/> сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России,

<http://elibrary.ru/> сайт Научной электронной библиотеки,

<http://www.ecolife.ru/> Электронный журнал "Экология и жизнь".

<http://ekolog.nm.ru/> "Законы экологии - законы человечества" - Законы экологии. Экологическое право. Экологический предел.

<http://cci.glasnet.ru/library/> "Эколайн" - Московская открытая экологическая библиотека.

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Office Excel 2010 Products.office.com

Таблица 8

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Математические методы дисперсионного и кластерного анализа.	Microsoft Office Excel 2010	Офисно-расчетная	Microsoft	2010 (последняя версия)
2	Математические методы корреляционного и регрессионного анализа.	Microsoft Office Excel 2010	Офисно-расчетная	Microsoft	2010 (последняя версия)
3	Математические методы планирования эксперимента и моделирование.	Microsoft Office Excel 2010	Офисно-расчетная	Microsoft	2010 (последняя версия)

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

Для проведения:

- лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием;

- практических занятий необходим компьютерный класс, оборудованный техникой из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя и мультимедийным оборудованием, объединенные локальной сетью.

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями



Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
29/101	1. Парты со скамейками 20 шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3. Видеопроектор (Инв.№ 210134000000635) 4. Экран (Инв.№ 210136000000576) 5. Плакаты
29/102	1. Парты со скамейками 20 шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3. Видеопроектор (Инв.№ 210134000000635) 4. Экран (Инв.№ 210136000000576) 5. Плакаты
Библиотека ЦНБ имени Н.И. Железнова	Читальный зал
Общежития № 10 и 11	Классы самоподготовки

Стандартно оборудованные лекционные аудитории, или оборудованные для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование или компьютерный класс.

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Основными формами обучения студентов являются лекции, практические занятия, самостоятельная работа, выполнение курсовой работы, консультации.

### **Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций.**

1. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

2. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме.

Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

3. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

4. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

5. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. Однако чрезмерное увлечение сокращениями может привести к тому, что со временем в них будет трудно разобраться.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Надо иметь в виду, что изучение и отработка прослушанных лекций без промедления значительно экономят время и способствуют лучшему усвоению материала.

Эффективными формами контроля за изучением курса студентами являются консультации. Они используются для оказания помощи студентам при их подготовке к практическим занятиям, для бесед по дискуссионным проблемам и со студентами, пропустившими семинарские занятия, а также индивидуальной работы преподавателя с отстающими студентами.

### **Виды и формы обработки пропущенных занятий.**

Студент, пропустивший занятия обязан обработать самостоятельно пропущенные занятия. Переписать лекционный и практический материал и пройти тестирование у преподавателя по данному материалу.

## 12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

а) На лекциях, при изложении материала следует пользоваться иллюстрированным материалом, ориентированным на использование мультимедийных презентаций, содержащих запись основных физических и химических формул и законов, демонстрирующих основные технологические схемы предприятий и др. демонстрационные мероприятия.

б) Рекомендуется периодическая проверка конспектов лекций.

д) Практические работы должны быть оснащены методическими указаниями.

е) Проведение еженедельных консультаций в количестве не менее 2 часов в неделю, для объяснения отстающим по успеваемости студентам лекционного и практического материала.

ж) Ежемесячная аттестация студентов по успеваемости.

з) Проведение итогового контроля (экзамен).

*Образовательные технологии:* метод подробного изложения материала, как лектором, так и студентом; самостоятельное чтение студентами учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующие свободные дискуссии по освоенному ими материалу, использование иллюстративных видеоматериалов (видеофильмы, фотографии, аудиозаписи, компьютерные презентации), демонстрируемых на современном оборудовании, опросы в интерактивном режиме.

При условии защиты студентом курсовой работы с оценкой, он допускается к экзамену.

### **Программу разработал:**

Карпов М.В., к.т.н, доцент

ФИО, ученая степень, ученое звание

(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.07 «Основы научно-исследовательской деятельности» ОПОП ВО по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность, направленность Моделирование природоприближенных технологий при защите окружающей среды (квалификация (степень) выпускника – магистр)

Мартыновым Дмитрием Юрьевичем, доцентом кафедры Экологии института Мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Основы научно-исследовательской деятельности» ОПОП ВО по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность, направленность Моделирование природоприближенных технологий при защите окружающей среды (магистратура), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре Организации и технологии строительства объектов природообустройства (разработчик – Карпов М.В., доцент кафедры Организации и технологии строительства объектов природообустройства).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

2. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Основы научно-исследовательской деятельности» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность. Программа *содержит* все разделы, *соответствует* требованиям к нормативно-методическим документам.

3. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла блока Б1.В.01

4. Представленные в Программе цели дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления 20.04.01 Техносферная безопасность.

5. В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы научно-исследовательской деятельности» закреплено две компетенции. Дисциплина «Основы научно-исследовательской деятельности» и представленная Программа *способны реализовать* их в объявленных требованиях.

6. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть *соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют возможность* получения заявленных результатов.

7. Общая трудоёмкость дисциплины «Основы научно-исследовательской деятельности» составляет 4 зачётных единицы (144 часа), в том числе 4 часа на практическую подготовку.

8. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Основы научно-исследовательской деятельности» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области техносферной безопасности в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

9. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике

дисциплины.

10. Программа дисциплины «Основы научно-исследовательской деятельности» предполагает занятия в интерактивной форме.

11. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.04.01 Техносферная безопасность.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника, дополнительной литературой – 2 наименования, Интернет-ресурсы – 6 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления **20.04.01** Техносферная безопасность.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Основы научно-исследовательской деятельности» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Мониторинг безопасности».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы научно-исследовательской деятельности» ОПОП ВО по направлению **20.04.01** Техносферная безопасность, направленность «Инженерная защита окружающей среды» (квалификация выпускника – магистр), разработанная доцентом кафедры Организации и технологии строительства объектов природообустройства, кандидатом технических наук, Карповым М.В. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Мартынов Дмитрий Юрьевич, к.т.н., доцент кафедры Экологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева»

\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022\_ г.