

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики  
Кафедра экологии

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Е.П. Могильная

(подпись)



2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (В  
ОТРАСЛИ)»

По направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование  
Магистерская программа: «Экологический мониторинг и охрана окружающей  
среды»

## Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Методология и методы научных исследований (в отрасли)» по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование. – 29 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Методология и методы научных исследований (в отрасли)» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки и 05.04.06 Экология и природопользование утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 7 августа 2020 года № 897.


СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доц., Игнатов О.Р.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры экологии

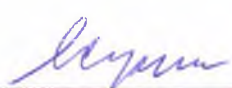
«18» 04 2023 г., протокол № 23

Заведующий кафедрой  
экологии

 Черных В.И.

Переутверждена: «   »     20    г., протокол №    

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики «18» 04 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии  
института технологий и инженерной механики  Ясуник С.Н.

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины – является формирование современных представлений об организации и содержании научных исследований, основах научно-технического творчества, технологиях реализации научных исследований.

Задачи:

- дать представление об основах научного исследования;
- обучить базовым принципам и методам научного исследования;
- научить правильно оформлять результаты своих научных исследований.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Методология и методы научных исследований (в отрасли)» относится к вариативной части обязательных дисциплин по выбору вуза общенаучного цикла.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание возможностей программного обеспечения и вычислительной техники для решения научных задач прикладного характера, особенностей системного подхода при решении задач рационального природопользования, уметь использовать системный подход при интерпретации результатов экспериментальных научных исследований, владеть навыками обработки информации из различных источников, в том числе с использованием современных информационных технологий.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Экологический мониторинг» и служит основой для освоения дисциплин: «Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды», «Экология водных и наземных систем и их охрана», «Нормативная база в области охраны природы и природопользования».

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Перечень планируемых результатов
ОПК-3. Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Способен собирать, обрабатывать и анализировать экологическую информацию для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-3.2. Способен представлять характеристику объекта исследования, определять и формулировать цели и задачи применения методов экологических исследований.	Знать: основные виды деловых и научных коммуникаций, их значение в профессиональной практике; типы коммуникативных личностей, их роль в коммуникации; принципы успешной самопрезентации; методы ведения деловой и научной коммуникации. Уметь: проводить презентацию своей научной деятельности при защите

	<p>ОПК-3.3. Способен применять и интерпретировать результаты физических, химических и биологических исследований состояния окружающей среды</p> <p>ОПК-3.4. Способен осуществлять выбор оптимальных методов экологических исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.</p>	<p>работ, выступлении на конференциях; осуществлять коммуникацию в области своей научной и производственной деятельности со своими коллегами, руководством, потенциальными заказчиками.</p> <p>Владеть: методами ведения деловой и научной коммуникации и успешной самопрезентации; навыками общения (говорить по телефону, назначать встречи, представляться самому и представлять других).</p>
<p>ПК-1. Способен формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований</p>	<p>ПК-1.1. Знает методы решения задач оптимизации принятия решений, планирования экспериментальных и мониторинговых исследований, оперативного планирования и управления охраной окружающей среды на различном уровне, методы и средства в геоэкологии, направленные на повышение информативности, оперативности и точности проводимых исследований, методы анализа, синтеза и обработки полученной экспериментальной и теоретической информации.</p> <p>ПК-1.2. Умеет проводить теоретические и экспериментальные, исследования анализировать их результаты, применять методы решения научных, технических, организационных проблем в области экологии и рационального природопользования, анализировать, критически осмысливать, систематизировать</p>	<p>Знать: методы решения задач, оптимизации принятия решений, планирования экспериментальных и мониторинговых исследований, оперативного планирования и управления охраной окружающей среды на различном уровне; методы и средства в геоэкологии, направленные на повышение информативности, оперативности и точности проводимых исследований; методы анализа, синтеза и обработки полученной экспериментальной и теоретической информации.</p> <p>Уметь: применять методы решения научных, технических, организационных проблем в области экологии и рационального природопользования; анализировать, критически осмысливать, систематизировать и прогнозировать результат при постановке целей в сфере экологии и</p>

	<p>информацию и прогнозировать результат при постановке целей в сфере экологии и рационального природопользования с выбором путей их достижения, обобщать полученные результаты и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований.</p> <p>ПК-1.3. Владеет навыками проведения эмпирических и прикладных исследований в области экологии и рационального природопользования, обработки информации из различных источников, в том числе с использованием современных информационных технологий.</p>	<p>рационального природопользования с выбором путей их достижения; обобщать полученные результаты и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований.</p> <p>Владеть: навыками обработки информации из различных источников, в том числе с использованием современных информационных технологий.</p>
<p>ПК-4. Способен использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований</p>	<p>ПК-4.1. Знает современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, методы оценки и прогнозирования воздействия на окружающую среду;</p> <p>ПК-4.2. Умеет применять современные методы исследований; обосновать актуальность выбранной темы и вида исследования, работать с нормативно-методическими материалами; оценивать достоверность измерений, полученных результатов и выводов; анализировать данные с использованием методов математической статистики; использовать современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач</p>	<p>Знать: современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных; методы оценки и прогнозирования воздействия на окружающую среду.</p> <p>Уметь: применять современные методы исследований; обосновать актуальность выбранной темы и вида исследования; работать с нормативно-методическими материалами; оценивать достоверность измерений, полученных результатов и выводов; анализировать данные с использованием методов математической статистики; использовать современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач</p>

	<p>профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-4.3 Владеет методическими и организационными приемами реализации экспериментальных исследований, обработки и представления результатов научно-исследовательской работы, математическим аппаратом для составления базы данных, Современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, методами оценки репрезентативности материала, статистическими методами анализа полученных данных и определения закономерностей.</p>	<p>профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: методическими и организационными приемами реализации экспериментальных исследований, обработки и представления результатов научно-исследовательской работы. Математическим аппаратом для составления базы данных; современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности; методами оценки репрезентативности материала, статистическими методами анализа полученных данных и определения закономерностей.</p>
<p>ПК-9. Способен осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими и научно-производственными и экспертно-аналитическими работами с использованием углубленных знаний в области управления природопользованием</p>	<p>ПК-9.1. Знает нормативные документы о выполнении и оформлении научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ, методы планирования, проведения, и обработки результатов научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ, основные административные, экономические и правовые механизмы управления природопользованием, роль аналитического контроля и экологического мониторинга в области управления природопользованием.</p> <p>ПК-9.2. Умеет осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими, научно-производственными и экспертно-аналитическими работами,</p>	<p>Знать: нормативные документы о выполнении и оформлении научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ, методы планирования, проведения, и обработки результатов научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ, основные административные, экономические и правовые механизмы управления природопользованием, роль аналитического контроля и экологического мониторинга в области управления природопользованием.</p> <p>Уметь: осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими, научно-производственными и экспертно-аналитическими работами,</p>

	<p>работать в пакетах прикладных программ по планированию и обработке результатов эксперимента, использованию методов математического моделирования при проведении научных исследований.</p> <p>ПК 9.3. Владеет навыками составления отчетов о выполнении научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ, Методами управления природопользованием на базе проводимых научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ.</p>	<p>работать в пакетах прикладных программ по планированию и обработке результатов эксперимента, использованию методов математического моделирования при проведении научных исследований.</p> <p>Владеет: навыками составления отчетов о выполнении научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ, Методами управления природопользованием на базе проводимых научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ.</p>
--	--	---

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>144</b> <b>(4 зач. ед)</b>	<b>144</b> <b>(4 зач. ед)</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b> <b>в том числе:</b>	<b>42</b>	<b>6</b>
Лекции	28	4
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	14	2
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>102</b>	<b>138</b>
Форма аттестации	экзамен	экзамен

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

**Тема 1. Наука и ее роль в развитии общества.** Основные подходы к определению понятий «наука», «научное знание». Отличительные признаки науки. Наука как система. Процесс развития науки. Цель и задачи науки. Субъект и объект науки. Классификация наук. Характерные особенности современной науки. Элементы теории и структура научного познания.

**Тема 2. Научное исследование и его этапы.** Определение научного исследования. Цели и задачи научных исследований, их классификация по различным основаниям. Основные требования, предъявляемые к научному

исследованию. Формы и методы научного исследования. Теоретический уровень исследования и его основные элементы. Эмпирический уровень исследования и его особенности. Научно-техническое творчество. Этапы научно-исследовательской работы. Научное направление, научная проблема и тема научного исследования. Выбор направления исследований: актуальность, новизна и значимость исследований.

**Тема 3. Методологические основы научного исследования.** Понятие методологии научного знания. Понятие метода научных исследований. Сущность методологии исследования. Уровни методологии. Метод, способ и методика. Общенаучная и философская методология: сущность, общие принципы. Классификация общенаучных методов познания. Общелогические, теоретические и эмпирические методы исследования. Определение объекта и предмета исследования. Подходы к исследованию. Принципы и проблема исследования. Разработка гипотезы и концепции исследования.

**Тема 4. Процессуально-методологические схемы исследования.** Общая схема научного исследования. Результат научного исследования. Замысел исследования и его основные этапы. 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. Анализ теоретико-экспериментальных исследований. Формулирование выводов.

**Тема 5. Теоретические исследования.** Теоретический уровень исследования. Эмпирический уровень исследования. Цели и задачи теоретического исследования. Методы теоретических исследований. Аналитические методы исследования. Вычислительный эксперимент. Математические методы в исследованиях. Математическое моделирование, модели. Теория подобия. Метод аналогий. Другие методы: линейное программирование; статистическое моделирование. Абстрагирование, анализ, синтез. Индукция и дедукция, моделирование. Идеализация, формализация, аксиоматический метод.

**Тема 6. Экспериментальные исследования.** Методы экспериментальных исследований. Виды, сущность и методология эксперимента. Типы, задачи и классификация экспериментов. Методологические основы эксперимента. Составление плана-программы эксперимента. Метрологическое обеспечение эксперимента. Выбор средств измерений. Общая характеристика измерений и средств измерений.

**Тема 7. Работа с научной литературой.** Определение понятий «информация» и «научная информация». Свойства информации. Основные требования, предъявляемые к научной информации. Основные источники научной информации и их классификация по различным основаниям. Информационные потоки. Работа с источниками информации. Универсальная десятичная классификация. Особенности работы с книгой. Подходы к изучению литературы.

**Тема 8. Анализ и обработка экспериментальных данных.** Проведение эксперимента, обработка опытных данных и виды эксперимента. Метод обработки опытных данных: метод выравнивания; метод крайних точек.



Методы аппроксимации данных: метод средних; методы регрессионного анализа. Условия проведения и общая методика пассивного и активного эксперимента. Статистическая обработка результатов измерений. Теория случайных ошибок. Прямые измерения. Анализ промахов. Косвенные измерения. Неравноточные измерения.

**Тема 9. Элементы теории планирования эксперимента.** Основные понятия теории планирования эксперимента. Требования к объекту исследования. Параметры оптимизации. Построение математической модели. Полный факторный эксперимент. Выбор основного уровня и интервалов варьирования факторов. Порядок постановки эксперимента. Построение уравнений регрессии. Расчет оценок коэффициентов регрессионного уравнения.

**Тема 10. Оформление результатов научно-исследовательской работы.** Общие требования к научно-исследовательской работе. Структура научно-исследовательской работы. Стили изложения материала. Оформление иллюстративного материала. Подготовка рефератов и докладов. Устное представление результатов научной работы.

#### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Наука и ее роль в развитии общества.	2	-
2	Научное исследование.	4	1
3	Этапы научно-исследовательской работы.	2	1
4	Методология научного исследования.	2	-
5	Процессуально-методологические схемы исследования.	2	-
6	Теоретические исследования.	2	1
7	Экспериментальные исследования	2	-
8	Работа с научной литературой.	2	-
9	Анализ и обработка экспериментальных данных.	2	-
10	Элементы теории планирования эксперимента	2	-
11	Обработка результатов планирования эксперимента	4	-
12	Оформление результатов научно-исследовательской работы	2	1
<b>Итого:</b>		<b>28</b>	<b>4</b>

#### 4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Наука и научное исследование.	1	-
2	Этапы научно-исследовательской работы.	2	-
3	Методология научного исследования	1	1
4	Процессуально-методологические схемы исследования.	1	-
5	Теоретические исследования.	1	-
6	Экспериментальные исследования.	2	-
7	Выбор направления и обоснование темы научного исследования.	1	-
8	Поиск, накопление и обработка научной информации.	1	-
9	Анализ и обработка экспериментальных данных.	1	-
10	Элементы теории планирования эксперимента	1	-
11	Планирование эксперимента и статистическая обработка его	1	-

	результатов.		
12	Оформление результатов научно-исследовательской работы.	1	1
<b>Итого:</b>		<b>14</b>	<b>2</b>

#### 4.5. Лабораторные работы. Не предусмотрены

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Наука и научное исследование. Этапы научно-исследовательской работы	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	15	20
2	Методология научного исследования.	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	15	19
3	Теоретические исследования.	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	15	20
4	Экспериментальные исследования	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	15	19
5	Анализ и обработка экспериментальных данных.	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	15	20
6	Планирование эксперимента и статистическая обработка его результатов.	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	6	20
7	Оформление результатов научно-исследовательской работы	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	6	20
<b>Итого:</b>			<b>102</b>	<b>138</b>

#### 4.7. Курсовые работы/проекты. Не предусмотрены

### 5. Образовательные технологии

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;
- использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;
- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;

- технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде, самостоятельная работа, проблемное обучение.

## **6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) Основная литература:**

1. Брылев, А. А. Основы научно-исследовательской работы : учебник для вузов / А. А. Брылев, И. Н. Турчаева. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15861-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/509893> (дата обращения: 03.05.2023).

2. Основы теории эксперимента : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. А. Горленко, Н. М. Борбаць, Т. П. Можаяева, А. С. Проскурин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 180 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16042-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530313> (дата обращения: 03.05.2023).

### **б) Дополнительная литература:**

1. Сагдеев Д.И., Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента: учебное пособие / Сагдеев Д.И. - Казань: Издательство КНИТУ, 2016. - 324 с. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788220109.html> - Режим доступа: по подписке.

2. Афанасьев, В. В. Методология и методы научного исследования : учебное пособие для вузов / В. В. Афанасьев, О. В. Грибкова, Л. И. Уколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02890-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514435> (дата обращения: 03.05.2023).

### **в) методические указания:**

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Основы научных исследований» / Сост.: Е.И. Харченко, А.В. Чаленко — Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018. — 22 с.

### **г) Интернет-ресурсы:**

Министерство образования и науки Российской Федерации — <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки — <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования — <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» — <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

## **7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины «Методология и методы научных исследований (в отрасли)» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Лекционные и практические занятия могут проводиться в компьютерном классе (компьютеры с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде) или с применением презентационной техники (проектор, экран, компьютер).

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

<b>Функциональное назначение</b>	<b>Бесплатное программное обеспечение</b>	<b>Ссылки</b>
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

## 8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт  
оценочных средств по учебной дисциплине  
«Методология и методы научных исследований (в отрасли)»  
Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате  
освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ОПК-3.	Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Способен собирать, обрабатывать и анализировать экологическую информацию для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-3.2. Способен представлять характеристику объекта исследования, определять и формулировать цели и задачи применения методов экологических исследований. ОПК-3.3. Способен применять и интерпретировать результаты физических, химических и биологических исследований состояния окружающей среды ОПК-3.4. Способен осуществлять выбор оптимальных методов экологических исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.	Тема 1-10	3
2	ПК-1.	Способен формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные	ПК-1.1. Знает методы решения задач оптимизации принятия решений, планирования экспериментальных и мониторинговых исследований, оперативного планирования и управления охраной окружающей среды на различном уровне, методы	Тема 1-10	3

		<p>факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований</p>	<p>и средства в геоэкологии, направленные на повышение информативности, оперативности и точности проводимых исследований, методы анализа, синтеза и обработки полученной экспериментальной и теоретической информации. ПК-1.2. Умеет проводить теоретические и экспериментальные, исследования анализировать их результаты, применять методы решения научных, технических, организационных проблем в области экологии и рационального природопользования, анализировать, критически осмысливать, систематизировать информацию и прогнозировать результат при постановке целей в сфере экологии и рационального природопользования с выбором путей их достижения, обобщать полученные результаты и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований. ПК-1.3. Владеет навыками проведения эмпирических и прикладных исследований в области экологии и рационального природопользования, обработки информации из различных источников, в том числе с использованием современных информационных технологий.</p>		
3	ПК-4.	<p>Способен использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации</p>	<p>ПК-4.1. Знает современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, методы оценки и прогнозирования воздействия на окружающую</p>	Тема 4-10	3

		при проведении научных и производственных исследований	<p>среду;</p> <p>ПК-4.2. Умеет применять современные методы исследований; обосновать актуальность выбранной темы и вида исследования, работать с нормативно-методическими материалами; оценивать достоверность измерений, полученных результатов и выводов; анализировать данные с использованием методов математической статистики; использовать современные компьютерные технологии для решения научно–исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-4.3 Владеет методическими и организационными приемами реализации экспериментальных исследований, обработки и представления результатов научно-исследовательской работы, математическим аппаратом для составления базы данных, Современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, методами оценки репрезентативности материала, статистическими методами анализа полученных данных и определения закономерностей.</p>		
4	ПК-9.	Способен осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими и научно-производственными и экспертно-аналитическим	ПК-9.1. Знает нормативные документы о выполнении и оформлении научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ, методы планирования, проведения, и обработки результатов научно-исследовательских, научно-производственных и	Тема 1-10	3

		и работами с использованием углубленных знаний в области управления природопользованием	экспертно-аналитических работ, основные административные, экономические и правовые механизмы управления природопользованием, роль аналитического контроля и экологического мониторинга в области управления природопользованием. ПК-9.2. Умеет осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими, научно-производственными и экспертно-аналитическими работами, работать в пакетах прикладных программ по планированию и обработке результатов эксперимента, использованию методов математического моделирования при проведении научных исследований. ПК 9.3. Владеет навыками составления отчетов о выполнении научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ, Методами управления природопользованием на базе проводимых научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ.		
--	--	---	--	--	--

**Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-3. Способен применять экологические методы исследований для решения	ОПК-3.1. Способен собирать, обрабатывать и анализировать экологическую информацию для решения задач профессиональной деятельности.	Знать: основные виды деловых и научных коммуникаций, их значение в профессиональной практике; типы коммуникативных личностей, их роль в	Тема 1-10	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического



	научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности и	ОПК-3.2. Способен представлять характеристику объекта исследования, определять и формулировать цели и задачи применения методов экологических исследований. ОПК-3.3. Способен применять и интерпретировать результаты физических, химических и биологических исследований состояния окружающей среды ОПК-3.4. Способен осуществлять выбор оптимальных методов экологических исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.	коммуникации; принципы успешной самопрезентации; методы ведения деловой и научной коммуникации. Уметь: проводить презентацию своей научной деятельности при защите работ, выступлении на конференциях; осуществлять коммуникацию в области своей научной и производственной деятельности со своими коллегами, руководством, потенциальными заказчиками. Владеть: методами ведения деловой и научной коммуникации и успешной самопрезентации; навыками общения (говорить по телефону, назначать встречи, представляться самому и представлять других).		материала, задания по практическим занятиям, индивидуальное задание, контрольная работа, зачет.
2	ПК-1. Способен формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов,	ПК-1.1. Знает методы решения задач оптимизации принятия решений, планирования экспериментальных и мониторинговых исследований, оперативного планирования и управления охраной окружающей среды на различном уровне, методы и средства в геоэкологии, направленные на повышение информативности, оперативности и	Знать: методы решения задач, оптимизации принятия решений, планирования экспериментальных и мониторинговых исследований, оперативного планирования и управления охраной окружающей среды на различном уровне; методы и средства в геоэкологии, направленные на повышение информативности, оперативности и точности проводимых исследований; методы	Тема 1-10	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по практическим занятиям, индивидуальное задание, контрольная работа,

научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований	<p>точности проводимых исследований, методы анализа, синтеза и обработки полученной экспериментальной и теоретической информации.</p> <p>ПК-1.2. Умеет проводить теоретические и экспериментальные исследования анализировать их результаты, применять методы решения научных, технических, организационных проблем в области экологии и рационального природопользования, анализировать, критически осмысливать, систематизировать информацию и прогнозировать результат при постановке целей в сфере экологии и рационального природопользования с выбором путей их достижения, обобщать полученные результаты и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований.</p> <p>ПК-1.3. Владеет навыками проведения эмпирических и прикладных</p>	<p>анализа, синтеза и обработки полученной экспериментальной и теоретической информации.</p> <p>Уметь: применять методы решения научных, технических, организационных проблем в области экологии и рационального природопользования; анализировать, критически осмысливать, систематизировать информацию и прогнозировать результат при постановке целей в сфере экологии и рационального природопользования с выбором путей их достижения; обобщать полученные результаты и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований.</p> <p>Владеть: навыками обработки информации из различных источников, в том числе с использованием современных информационных технологий.</p>	зачет.
---	--	--	--------

		исследований в области экологии и рационального природопользования, обработки информации из различных источников, в том числе с использованием современных информационных технологий.			
3	ПК-4. Способен использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации и при проведении научных и производственных исследований	<p>ПК-4.1. Знает современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, методы оценки и прогнозирования воздействия на окружающую среду;</p> <p>ПК-4.2. Умеет применять современные методы исследований; обосновать актуальность выбранной темы и вида исследования, работать с нормативно-методическими материалами; оценивать достоверность измерений, полученных результатов и выводов; анализировать данные с использованием методов математической статистики; использовать современные</p>	<p>Знать: современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных; методы оценки и прогнозирования воздействия на окружающую среду.</p> <p>Уметь: применять современные методы исследований; обосновать актуальность выбранной темы и вида исследования; работать с нормативно-методическими материалами; оценивать достоверность измерений, полученных результатов и выводов; анализировать данные с использованием методов математической статистики; использовать современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности.</p>	Тема 1-10	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по практическим занятиям, индивидуальное задание, контрольная работа, зачет.

		компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности. ПК-4.3 Владеет методическими и организационными приемами реализации экспериментальных исследований, обработки и представления результатов научно-исследовательской работы, математическим аппаратом для составления базы данных, Современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, методами оценки репрезентативности материала, статистическими методами анализа полученных данных и определения закономерностей.	Владеть: методическими и организационными приемами реализации экспериментальных исследований, обработки и представления результатов научно-исследовательской работы. Математическим аппаратом для составления базы данных; современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности; методами оценки репрезентативности материала, статистическими методами анализа полученных данных и определения закономерностей.		
4	ПК-9. Способен осуществлять организацию и	ПК-9.1. Знает нормативные документы о выполнении и оформлении научно-исследовательских, научно-	Знать: нормативные документы о выполнении и оформлении научно-исследовательских, научно-производственных и	Тема 1-10	Вопросы для комбинированного контроля усвоения

управление научно-исследовательскими и научно-производственными и экспертно-аналитическими работами с использованием углубленных знаний в области управления природопользованием	<p>производственных и экспертно-аналитических работ, методы планирования, проведения, и обработки результатов научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ, основные административные, экономические и правовые механизмы управления природопользованием, роль аналитического контроля и экологического мониторинга в области управления природопользованием.</p> <p>ПК-9.2. Умеет осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими, научно-производственными и экспертно-аналитическими работами, работать в пакетах прикладных программ по планированию и обработке результатов эксперимента, использованию методов математического моделирования при проведении научных исследований.</p> <p>ПК 9.3. Владеет навыками составления отчетов о выполнении научно-</p>	<p>экспертно-аналитических работ, методы планирования, проведения, и обработки результатов научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ, основные административные, экономические и правовые механизмы управления природопользованием, роль аналитического контроля и экологического мониторинга в области управления природопользованием.</p> <p>Уметь: осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими, научно-производственными и экспертно-аналитическими работами, работать в пакетах прикладных программ по планированию и обработке результатов эксперимента, использованию методов математического моделирования при проведении научных исследований.</p> <p>Владеет: навыками составления отчетов о выполнении научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ, Методами управления природопользованием</p>	теоретического материала, задания по практическим занятиям, индивидуальное задание, контрольная работа, зачет.
--	---	---	--

		исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ, Методами управления природопользованием на базе проводимых научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ.	на базе проводимых научно-исследовательских, научно-производственных и экспертно-аналитических работ.		
--	--	---	---	--	--

**Фонды оценочных средств по дисциплине  
«Методология и методы научных исследований (в отрасли)»**

**Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала:**

1. Перечислите основные значения понятия «наука».
2. Приведите цели и задачи науки.
3. Какие вы знаете основные виды классификации наук.
4. Сформулируйте понятие научного знания и отличительные его признаки.
5. Рассмотрите философские категории, относящиеся к процессу познания, в частности, научного познания.
6. Перечислите элементы чувственного познания.
7. Дайте определение таких понятий, как гипотеза, закон, парадокс
8. Сформулируйте законы формальной логики.
9. Сформулируйте понятия «творчество» и «научное творчество». В чем заключается их различие?
10. Какие задачи стоят перед научно-техническим творчеством?
11. Укажите мотивы, побуждающие субъекта к научно-техническому творчеству.
12. В чем заключается системный подход к исследованию технического объекта?
13. Перечислите типы классификаций научных исследований по различным признакам.
14. На чем основываются теоретические исследования?
15. Охарактеризуйте теоретико-экспериментальные и экспериментальные исследования.
16. Какие научные исследования называются фундаментальными? Прикладными научными исследованиями?
17. Перечислите этапы прикладных научно-исследовательских работ.
18. В чем заключается формулировка темы?

19. Как осуществляется формулирование цели и задач исследования?
20. Опишите процесс моделирования.
21. Приведите этапы экспериментальных исследований.
22. Как осуществляется анализ и оформление результатов научных исследований?
23. Сформулируйте понятия «научное направление» и «проблема».
24. Как осуществляется выбор проблемы и ее структуры?
25. Укажите требования, предъявляемые к выбору темы?
26. Охарактеризуйте понятие метода научных исследований.
27. В чем заключается сущность методологии исследования?
28. Что такое объект и предмет исследования?
29. Определение цели и задач исследования.
30. Какие вы знаете подходы к исследованию?
31. Перечислите принципы научного исследования.
32. Что такое проблема и на какие классы они разделяются?
33. Опишите операции, необходимые для определения и распознавания проблемы.
34. Сформулируйте понятия гипотезы и требования, которым она должна соответствовать.
35. Перечислите этапы построения гипотез.
36. В чем заключается концепция исследования
37. Приведите общую схему научного исследования.
38. Какой вид могут иметь процессуально-методологические схемы?
39. В чем заключается результат научного исследования?
40. Что такое замысел научного исследования?
41. Приведите три основных этапа научного исследования и охарактеризуйте их.
42. Перечислите задачи исследования.
43. Формулировка гипотезы и виды гипотез.
44. Сформулируйте требования, предъявляемые к научной гипотезе.
45. Сформулируйте цели теоретических исследований.
46. Перечислите основные задачи теоретического исследования.
47. Что входит в состав теоретических исследований?
48. Назовите основные стадии процесса проведения теоретических исследований и охарактеризуйте их.
49. Что представляет из себя математическая модель в теоретических исследованиях?
50. Перечислите виды контроля в процессе выбора математической модели.
51. Дайте полное определение эксперимента.
52. Перечислите виды эксперимента при классификации по способу формирования условий.
53. Приведите классификацию эксперимента по признаку организации проведения.
54. Какой эксперимент называется мысленным?
55. Что подразумевается под методикой эксперимента?
56. Что входит в обработку результатов эксперимента?
57. Приведите общие характеристики измерений и средств измерений.

58. Какие документы называются первичными?
59. Какие документы называются вторичными? На какие виды их подразделяют?
60. Приведите виды научных изданий.
61. Что такое научно-технические документы?
62. Какие вы знаете виды стандартов?
63. Опишите порядок ознакомления с литературными источниками.
64. Какие измерения называются прямыми? На какие виды погрешностей они делятся?
65. Как определяется среднее статистическое результатов измерений?
66. Как определяется дисперсия измеряемой величины?
67. Как определяется среднее квадратичное отклонение?
68. Как определяется уровень значимости?
69. Как определяется доверительный интервал?
70. Что такое приборная погрешность и как она учитывается?
71. Как определяются косвенные погрешности?
72. Что понимается под планированием эксперимента?
73. Сформулируйте основные задачи эксперимента.
74. В чем заключается задача оптимизации и что такое экстремальный эксперимент?
75. Что представляет собой объект исследования в теории планирования эксперимента?
76. Что такое факторы, уровни факторов, область определения факторов?
77. Перечислите требования к объекту исследования.
78. Параметры оптимизации и требования к ним.
79. Что понимается под планом эксперимента?
80. Как определяется центр плана?
81. Что исследуется в полном факторном эксперименте?
82. Что является результатом полного факторного эксперимента?
83. Как осуществляется выбор основного уровня и интервалов варьирования факторов?
84. Сформулируйте основные свойства матрицы планирования эксперимента.
85. Как осуществляется проверка воспроизводимости опытов (однородности дисперсий)?
86. Приведите формулы для расчета коэффициентов регрессионного уравнения.
87. Как проводится проверка значимости коэффициентов регрессии?
88. В чем заключается проверка адекватности полученной математической модели?
89. Как осуществляется переход к физическим переменным?
90. Сформулируйте общие требования к научно-исследовательской работе.
91. Опишите примерную структуру научной работы.
92. Какие вы знаете типы изложения материала?
93. Что должно входить в структуру реферата?
94. Как производится оформление иллюстративного материала?
95. Какие требования предъявляются к устному представлению результатов научной работы?



**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –  
комбинированный контроль усвоения теоретического материала**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
хорошо (4)	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
удовлетворительно (3)	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
неудовлетворительно (2)	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

**Выполнение контрольной работы (для студентов заочной формы  
обучения)**

Контрольная работа состоит из 16 вариантов, которые студент выбирает из таблицы.

№ задания	Номера вариантов	№ задания	Номера варианта
1	1, 16	9	9, 24
2	2, 17	10	10, 25
3	3, 18	11	11, 26
4	4, 19	12	12, 27
5	5, 20	13	13, 28
6	6, 21	14	14, 29
7	7, 22	15	15, 30
8	8,23	16	6,26

**Вопросы для выполнения контрольной работы**

1. Понятие науки. Классификация наук.
2. Элементы теории и структура научного познания.
3. Научно-техническое творчество.
4. Цели и задачи научного исследования. Цели и задачи научного исследования.
5. Классификация научных исследований.
6. Этапы научно-исследовательской работы.
7. Научное направление, научная проблема и тема научного исследования.

8. Выбор направления исследований: актуальность, новизна и значимость исследований.
9. Понятие метода научных исследований. Сущность методологии исследования.
10. Принципы и проблема исследования. Разработка гипотезы и концепции исследования.
11. Общая схема научного исследования. Результат научного исследования.
12. Замысел исследования и его основные этапы. Особенности этапов исследования.
13. Теоретические исследования. Цели и задачи теоретического исследования.
14. Методы теоретических исследований.
15. Экспериментальные исследования. Типы, задачи и классификация экспериментов.
16. Методологические основы эксперимента.
17. Метрولوجическое обеспечение эксперимента. Общая характеристика измерений и средств измерений.
18. Статистическая обработка результатов измерений.
19. Прямые измерения. Косвенные измерения. Анализ промахов.
20. Основные понятия теории планирования эксперимента.
21. Требования к объекту исследования. Параметры оптимизации.
22. Обработка результатов планирования эксперимента.
23. Построение математической модели.
24. Полный факторный эксперимент. Выбор основного уровня и интервалов варьирования факторов.
25. Порядок постановки эксперимента. Расчет оценок коэффициентов регрессионного уравнения.
26. Работа с научной литературой. Основные источники научной информации.
27. Подходы к изучению литературы.
28. Виды научных документов и изданий.
29. Общие требования к оформлению результатов научно-исследовательской работы.
30. Устное представление результатов научной работы. Стили изложения материала. Научная речь.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *контрольная работа*

Шкала оценивания	Характеристика уровня подготовки контрольной работы
отлично (5)	Содержание контрольной работы соответствует заявленной в названии тематике; контрольная работа оформлена в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями

	оформления; контрольная работа имеет чёткую композицию и структуру; в тексте работы отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата.
хорошо (4)	Содержание контрольной работы соответствует заявленной в названии тематике; контрольная работа оформлена в соответствии с общими требованиями, но есть погрешности в техническом оформлении; реферат имеет чёткую композицию и структуру; в тексте работы отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата.
удовлетворительно (3)	Содержание контрольной работы соответствует заявленной в названии тематике; в целом контрольная работа оформлена в соответствии с общими требованиями написания работы, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом работа имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом контрольная работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата.
неудовлетворительно (2)	Содержание контрольной работы соответствует заявленной в названии тематике; в контрольной работе отмечены нарушения общих требований написания работы; есть погрешности в техническом оформлении; в целом контрольная работа имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; контрольная работа не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст представляет собой не переработанный текст другого автора (других авторов).

### Вопросы к зачету:

1. Понятие науки. Классификация наук.
2. Элементы теории и структура научного познания.

3. Классификация научных исследований.
4. Этапы научно-исследовательской работы.
5. Научное направление, научная проблема и тема научного исследования.
6. Выбор направления исследований: актуальность, новизна и значимость исследований.
7. Методология научного исследования.
8. Процессуально-методологические схемы исследования.
9. Замысел исследования и его основные этапы. Замысел исследования и его основные этапы.
10. Теоретические исследования. Цели и задачи теоретического исследования.
11. Методы теоретических исследований.
12. Экспериментальные исследования. Типы, задачи и классификация экспериментов.
13. Методологические основы эксперимента.
14. Метрологическое обеспечение эксперимента. Общая характеристика измерений и средств измерений.
15. Работа с научной литературой.
16. Анализ и обработка экспериментальных данных.
17. Элементы теории планирования эксперимента.
18. Построение математической модели.
19. Порядок постановки эксперимента. Расчет оценок коэффициентов регрессионного уравнения.
20. Оформление результатов научно-исследовательской работы.

#### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *вопросы к зачету*

Шкала оценивания	Критерий оценивания
зачтено	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний,

	не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы
--	---

## Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)