

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра физики

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий и
инженерной механики



Могильная Е.П.

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В
ОТРАСЛИ»

По направлению подготовки 03.04.02 Физика
Магистерская программа «Теоретическая и математическая физика»

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Методология и методы научных исследований в отрасли» для магистров по направлению подготовки 03.04.02 Физика, магистерская программа Теоретическая и математическая физика – 17 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Методология и методы научных исследований в отрасли» составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.04.02 Физика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «07» августа 2020 года №891.

СОСТАВИТЕЛЬ:

кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры физики Харченко Е.И.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры физики «18» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой физики _____ Корсунов К.А.
Переутверждена: «___» _____ 20__ г., протокол № ____

Директор института технологий и инженерной механики _____ Могильная Е.П.

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

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

Задачи дисциплины:

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 ООП ВО

Дисциплина «Методология и методы научных исследований в отрасли» относится к вариативной части модуля профессиональных дисциплин. Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Математика» «Информатика», «Физика» и служит основой для освоения программы по направлению подготовки, а также полученные знания могут быть использованы в научной и профессиональной деятельности, работе над магистерской диссертацией.

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.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-1. Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта	ПК-1.1. Знает основные научные направления и концепции в области физики. ПК-1.2. Знает методы и способы постановки и решения задач физических исследований, принципы действия, функциональные и метрологические возможности современной аппаратуры для физических исследований. ПК-1.3. Умеет самостоятельно ставить и решать конкретные физические задачи научных исследований в области физики с использованием современной аппаратуры и компьютерных технологий. ПК-1.4. Владеет навыками проведения научных исследований в области физики с помощью современных методов и средств, методами	Знать: основные научные направления в области физики; методы постановки физического эксперимента для решения задач физических исследований, возможности современной аппаратуры для физических исследований; современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных. Уметь: самостоятельно проводить физический эксперимент и решать конкретные задачи научных исследований в области физики с использованием современной аппаратуры и компьютерных

	обработки и обобщения информации, представления результатов, полученных в процессе решения задач исследования	технологий; оценивать достоверность измерений, полученных результатов и выводов; анализировать данные с использованием методов математической статистики Владеть: навыками проведения научных исследований в области физики; методами обработки и обобщения информации, полученной в результате эксперимента, представления результатов, полученных в процессе решения задач исследования; математическим аппаратом для составления базы данных.
ПК-2. Способен принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности	ПК-2.1. Знает новые методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности в области физики. ПК-2.2. Умеет самостоятельно разрабатывать новые методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности. ПК-2.3. Умеет планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции. ПК-2.4. Владеет современными методами научно-инновационной и научно-исследовательской деятельности.	Знать: новые методические подходы и методы в научно-инновационных исследованиях для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач. Уметь: разрабатывать новые методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности планировать и организовывать научные семинары и конференции; применять современные методы исследований. Владеть: навыками и методами ведения деловой и научной коммуникации; методическими и организационными приемами реализации экспериментальных исследований; методическими и организационными приемами реализации экспериментальных исследований; методами оценки репрезентативности материала, статистическими методами анализа полученных данных и определения закономерностей.

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
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач. ед)	Не предусмотрена
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	42	
Лекции	28	
Семинарские занятия	-	
Практические занятия	14	
Лабораторные работы	-	
Курсовая работа (курсовой проект)	-	
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	
Самостоятельная работа студента / форма контактной работы	75 / 27	
Форма аттестации	Экзамен	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 2

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	2	-
3	Этапы научно-исследовательской работы	2	-
4	Методология научного исследования	2	-
5	Процессуально-методологические схемы исследования	2	-
6	Теоретические исследования	4	-
7	Экспериментальные исследования	4	-
8	Работа с научной литературой.	2	-
9	Анализ и обработка экспериментальных данных	2	-
10	Элементы теории планирования эксперимента	2	-
11	Обработка результатов планирования эксперимента	2	-
12	Оформление результатов научно-исследовательской работы	2	-
Итого:		28	-

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Наука и научное исследование. Этапы научно-исследовательской работы	2	-
2	Методология научного исследования. Процессуально-методологические схемы исследования	2	-
3	Теоретические исследования. Экспериментальные исследования	2	-
4	Выбор направления и обоснование темы научного исследования	2	-
5	Поиск, накопление и обработка научной информации	2	-
6	Анализ и обработка экспериментальных данных	2	-
7	Планирование эксперимента и статистическая обработка его результатов. Оформление результатов научно-исследовательской работы	2	-
Итого:		14	-

4.5. Лабораторные работы по дисциплине «Методология и методы научных исследований в отрасли» не предполагаются учебным планом.

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.	10	-
2	Методология научного исследования	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	10	-

3	Теоретические исследования	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	11	-
4	Экспериментальные исследования	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	11	-
5	Анализ и обработка экспериментальных данных	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	11	-
6	Планирование эксперимента и статистическая обработка его результатов	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	11	-
7	Оформление результатов научно-исследовательской работы	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	11	-
Итого:			75	-

4.7. Курсовые работы по дисциплине «Методология и методы научных исследований в отрасли» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

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

а) основная литература:

1. Шкляр М.Ф., Основы научных исследований/ Шкляр М.Ф. – М.: Дашков и К, 2014. – 244 с. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021626.html> – Режим доступа: по подписке.

2. Кузнецов И.Н., Основы научных исследований / Кузнецов И.Н. – М.: Дашков и К, 2013. – 284 с. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394019470.html> – Режим доступа: по подписке.

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. Демченко З.А., Научно-исследовательская деятельность студентов высших учебных заведений в России (1950-2000-е гг.): исторические предпосылки, концепции, подходы / Демченко З.А. – Архангельск: ИД САФУ, 2014. – 256 с. – ISBN 978-5-261-00797-5 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261007975.html> – Режим доступа: по подписке.

в) методические указания:

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Основы научных исследований» (для студентов, обучающихся по магистерской программе 03.04.02 – «Теоретическая и математическая физика» / Сост.: Е.И. Харченко, А.В. Чаленко – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018. – 22 с.

2. Корсунов К.А., Харченко Е.И., Чаленко А.В., Черных В.И. Основы научных исследований: учебное пособие. – Луганск: ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 140 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/>

• Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

• Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

• 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>

• Электронный каталог Научно-технической библиотеки ЮРГПУ (НПИ) – <https://libweb.srspu.ru/MegaProWeb/Web>

• Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/register>

• Научная электронная библиотека eLibrary –

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

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

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

На лекционных занятиях используются комплекты электронных презентаций / слайдов, раздаточный материал, наглядные пособия в аудиториях, оснащенных презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические и лабораторные занятия проводятся в специальных лабораториях, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Программное обеспечение:

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

8. Оценочные средства по дисциплине «Методология и методы научных исследований в отрасли»

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 (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4	Тема 1. Наука и ее роль в развитии общества.	2
				Тема 2. Научное исследование и его этапы.	2
				Тема 3. Методологические основы научного исследования.	2
				Тема 4. Процессуально-методологические схемы исследования	2
				Тема 5. Теоретические исследования.	2
				Тема 6. Экспериментальные исследования.	2
				Тема 7. Работа с научной литературой	2
				Тема 8. Анализ и обработка экспериментальных данных.	2
				Тема 9. Элементы теории планирования эксперимента.	2
				Тема 10. Оформление результатов научно-исследовательской работы	2
2	ПК-2	Способен принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4	Темы 1-10	2

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-1 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4	Знать: основные научные направления в области физики; методы постановки физического эксперимента для решения задач физических исследований, возможности современной аппаратуры для физических исследований; современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных. Уметь самостоятельно проводить физический эксперимент и решать конкретные задачи научных исследований в области физики с использованием современной аппаратуры и компьютерных технологий; оценивать достоверность измерений, полученных результатов и выводов; анализировать данные с использованием методов математической статистики Владеть : навыками проведения научных исследований в области физики; методами обработки и обобщения информации, полученной в результате эксперимента, представления результатов, полученных в процессе решения задач исследования; математическим аппаратом для составления базы данных.	Темы 1–10	Вопросы экзаменационных работ, контрольные работы.
2	ПК-2 ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4	Знать: новые методические подходы и методы в научно-инновационных исследованиях для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач. Уметь: разрабатывать новые методы и методические подходы в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности планировать и организовывать научные семинары и конференции; применять современные методы исследований. Владеть: навыками и методами ведения деловой и научной коммуникации; методическими и организационными приемами реализации экспериментальных исследований; методическими и организационными приемами реализации экспериментальных исследований; методами оценки репрезентативности материала, статистическими методами анализа полученных данных и определения закономерностей	Темы 1-10	Вопросы экзаменационных работ, контрольные работы.

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

Вопросы к контрольным работам:

Наука и ее роль в развитии общества

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.

Научное исследование и его этапы

1. Сформулируйте понятия «творчество» и «научное творчество». В чем заключается их различие?
2. В чем заключается системный подход к исследованию технического объекта?
3. Перечислите типы классификаций научных исследований по различным признакам.
4. На чем основываются теоретические исследования?
5. Охарактеризуйте теоретико-экспериментальные и экспериментальные исследования.
6. Какие научные исследования называются фундаментальными? Прикладными научными исследованиями?
7. Перечислите этапы прикладных научно-исследовательских работ.
8. Как осуществляется формулирование темы, цели и задач исследования?
9. Опишите процесс моделирования.
10. Приведите этапы экспериментальных исследований.
11. Сформулируйте понятия «научное направление» и «проблема».
12. Как осуществляется выбор проблемы и ее структуры?

Методологические основы научного исследования

1. Охарактеризуйте понятие метода научных исследований.
2. В чем заключается сущность методологии исследования?
3. Что такое объект и предмет исследования?
4. Определение цели и задач исследования.
5. Перечислите принципы научного исследования.
6. Что такое проблема и на какие классы они разделяются?
7. Сформулируйте понятия гипотезы и требования, которым она должна соответствовать.
8. Перечислите этапы построения гипотез.

Процессуально-методологические схемы исследования

1. Приведите общую схему научного исследования.
2. Какой вид могут иметь процессуально-методологические схемы?
3. В чем заключается результат научного исследования?
4. Приведите три основных этапа научного исследования и охарактеризуйте их.

Теоретические исследования

1. Сформулируйте цели и задачи теоретических исследований.
2. Что входит в состав теоретических исследований?
3. Назовите основные стадии процесса проведения теоретических исследований и охарактеризуйте их.
4. Что представляет из себя математическая модель в теоретических исследованиях?
5. Перечислите виды контроля в процессе выбора математической модели.

Экспериментальные исследования

1. Дайте полное определение эксперимента.
2. Приведите классификацию эксперимента по признаку организации проведения и по способу формирования условий.
3. Какой эксперимент называется мысленным?
4. Что подразумевается под методикой эксперимента?
5. Что входит в обработку результатов эксперимента?

Основы планирования эксперимента

1. Что понимается под планом эксперимента?
2. Как определяется центр плана?
3. Что исследуется в полном факторном эксперименте?
4. Запишите математическую модель исследуемого объекта в виде уравнения множественной регрессии. Приведите пример для $n = 2$ и $n = 3$.
5. Как осуществляется выбор основного уровня и интервалов варьирования факторов?
6. Сформулируйте основные свойства матрицы планирования эксперимента.
7. Как осуществляется проверка воспроизводимости опытов (однородности дисперсий)?
8. Приведите формулы для расчета коэффициентов регрессионного уравнения.
9. В чем заключается проверка адекватности полученной математической модели?
10. Как осуществляется переход к физическим переменным?

РАБОТА С НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ

1. Какие документы называются первичными?
2. Какие документы называются вторичными? На какие виды их подразделяют?
3. Приведите виды научных изданий.
4. Что такое научно-технические документы?
5. Какие вы знаете виды стандартов?

6. Опишите порядок ознакомления с литературными источниками.

Оформление результатов научно-исследовательской работы

1. Сформулируйте общие требования к научно-исследовательской работе.
2. Опишите примерную структуру научной работы.
3. Какие вы знаете типы изложения материала?
4. Что должно входить в структуру реферата?
5. Как производится оформление иллюстративного материала?
6. Какие требования предъявляются к устному представлению результатов научной работы?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
хорошо (4)	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
удовлетворительно (3)	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
неудовлетворительно (2)	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Теоретические вопросы:

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. Метрологическое 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 промежуточный контроль (экзамен)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	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.
хорошо (4)	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.
удовлетворительно (3)	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.
неудовлетворительно (2)	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)