



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов
20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ОРГАНИЗАЦИЯ И
ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА***

Направление подготовки (специальность)
15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы
Аддитивные технологии в машиностроении

Уровень высшего образования - магистратура
Программа подготовки - академический магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск
2019 год


Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1504)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения 18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры МиТОДиМ, д-р техн. наук  Д.В. Терентьев

Рецензент:
профессор кафедры Механики, д-р техн. наук  О.С. Железков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от 09.09.2020 г. № 1
Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» является: повышение качества подготовки специалистов, способных к научной и творческой работе.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математические методы в инженерии

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Научно-исследовательская работа

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-3 способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
Знать	– методы проведения научных исследований и экспериментов; – основы моделирования технологических процессов; – основы патентования.
Уметь	обработать и анализировать полученные данные; владеть рациональными приемами поиска и исследования научно-технической информации.
Владеть	– поиска и выбора новых технических решений; – проведения мозгового штурма; – постановки исследовательских задач; – постановки и решения задач при помощи эксперимента – выбора оптимального оборудования для проведения исследовательского эксперимента
ОК-7 способностью создавать и редактировать тексты профессионального назначения	
Знать	основные методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации
Уметь	выбирать методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации
Владеть	практическими навыками исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации
ОПК-1 способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	

Знать	Терминологию, определения, направления исследований в области машиностроения
Уметь	Выбрать тему, обосновать актуальность, поставить задачи исследования
Владеть	Навыком разработки плана исследований
ОПК-5 способностью организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, и их элементов, по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	
Знать	основные положения по комплексным исследованиям и испытаниям, в том числе стандартным и сертификационным; технологию производства, обработки и модификации
Уметь	корректно выражать и аргументированно обосновывать положения применения комплексных исследований и испытаний, в том числе стандартных и сертификационных, процессов производства, обработки и модификации
Владеть	практическими навыками выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий, в том числе стандартных и сертификационных, процессов производства, обработки и модификации
ОПК-11 способностью подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения	
Знать	Назначение, порядок и структуру исследовательских и проектных работ
Уметь	Распределять обязанности и разрабатывать план исследовательских и проектных работ
Владеть	Методикой проведения исследовательских работ
ОПК-12 способностью подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения	
Знать	- методики проведения экспериментов; - методики проведения научных исследований; - методы организации планирования экспериментов; - подходы к обработке результатов эксперимента
Уметь	- планировать организацию эксперимента; - обрабатывать экспериментальные данные; - проводить научные исследования на заданную тематику; - использовать методы физического моделирования при проведении эксперимента.
Владеть	- навыками проведения экспериментальных исследований; - навыками обработки результатов эксперимента; - навыками организации экспериментальных исследований методом физического моделирования.
ПК-1 способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку	

Знать	основные определения и понятия естественных наук. основные методы исследований, используемых в обогащении полезных ископаемых. источники научной информации и область поиска.
Уметь	дать определения и объяснить сущность явлений. собирать и систематизировать разнообразную информацию из многочисленных источников, обсуждать способы эффективного решения научной проблемы на основе собранной информации выявлять тенденции, вскрывать причинно-следственные связи, определять цели, выбирать средства, выдвигать гипотезы и идеи.
Владеть	методами поиска информации в библиотеке и сети интернет. навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности. основными методами исследования в области, практическими умениями и навыками их использования.
ПК-3 способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии	
Знать	Программы и программные пакеты, используемые для решения исследовательских задач
Уметь	Выбирать соответствующую программу
Владеть	Навыком решения стандартных исследовательских задач
ПК-10 способностью и готовностью использовать современные психолого- педагогические теории и методы в профессиональной деятельности	
Знать	Научные подходы к планированию, постановке и проведению теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе
Уметь	Осуществлять планирование, постановку и проведение теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе
Владеть	Навыками планирования, постановки и проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно- технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 34,3 акад. часов;
- аудиторная – 32 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,3 акад. часов
- самостоятельная работа – 38 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Теоретический раздел								
1.1 Введение. Организация научно-исследовательской работы в России	2				6	Самостоятельно изучить тему «Организация научно-исследовательской работы в России»	Собеседование	ОК-3, ОК-7, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-11, ОПК-12, ПК-1, ПК-3, ПК-10
1.2 Методологические основы научного познания и творчества					6	Самостоятельно изучить тему «Методологические основы научного познания и творчества»	Собеседование	ОК-3, ОК-7, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-11, ОПК-12, ПК-1, ПК-3, ПК-10
1.3 Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы					6	Самостоятельно изучить тему «Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы»	Собеседование	ОК-3, ОК-7, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-11, ОПК-12, ПК-1, ПК-3, ПК-10
1.4 Эксперимент					8	Самостоятельно изучить тему «Эксперимент»	Собеседование	ОК-3, ОК-7, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-11, ОПК-12, ПК-1, ПК-3, ПК-10
1.5 Построение математической модели объекта исследования					6	Самостоятельно изучить тему «Построение математической модели объекта исследования»	Собеседование	ОК-3, ОК-7, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-11, ОПК-12, ПК-1, ПК-3, ПК-10

1.6	Применение вычислительной техники в научных исследованиях				6	Самостоятельно изучить тему «Применение вычислительной техники в научных исследованиях»	Собеседование	ОК-3, ОК-7, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-11, ОПК-12, ПК-1, ПК-3, ПК-10
Итого по разделу					38			
2. Практический раздел								
2.1	Сбор научной информации с использованием рациональных приемов работы с научной литературой	2	6/3И	3		Подготовка отчета	Письменный отчет о проделанной работе	ОК-3, ОК-7, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-11, ОПК-12, ПК-1, ПК-3, ПК-10
2.2	Методы математического анализа с использованием эксперимента		6	3		Подготовка отчета	Письменный отчет о проделанной работе	ОК-3, ОК-7, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-11, ОПК-12, ПК-1, ПК-3, ПК-10
Итого по разделу			12/3И	6				
3. Аттестационный раздел								
3.1	Обработка результатов полного факторного эксперимента	2	2/2И	5/1И		Подготовка отчета	Письменный отчет о проделанной работе	ОК-3, ОК-7, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-11, ОПК-12, ПК-1, ПК-3, ПК-10
3.2	Обработка результатов эксперимента второго порядка проведенного по плану Хартли		2/2И	5		Подготовка отчета	Письменный отчет о проделанной работе	ОК-3, ОК-7, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-11, ОПК-12, ПК-1, ПК-3, ПК-10
Итого по разделу			4/4И	10/1И				
Итого за семестр			16/7И	16/1И	38		экзамен	
Итого по дисциплине			16/7И	16/1И	38		экзамен	ОК-3, ОК-7, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-11, ОПК-12, ПК-1, ПК-3, ПК-10

5 Образовательные технологии

1. Используются традиционные образовательные технологии следующих форм
 Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие / И. Б. Рыжков. - 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-5697-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145848>.

2. Челноков, М. Б. Основы научного творчества : учебное пособие / М. Б. Челноков. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 172 с. — ISBN 978-5-8114-3864-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126916>.

3. Космин, В. В. Основы научных исследований (Общий курс) : учебное пособие / В. В. Космин. — 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 238 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01753-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088366>.

б) Дополнительная литература:

1. Шустов, М. А. Методические основы инженерно-технического творчества : монография / М.А. Шустов. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 128 с. - (Научная мысль). - www.dx.doi.org/10.12737/5041. - ISBN 978-5-16-009927-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1008970> (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа: по подписке.

2. Пижурич, А. А. Методы и средства научных исследований : учебник / А.А. Пижурич, А.А. Пижурич (мл.), В.Е. Пятков. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 264 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010816-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1140661> (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Основы научных исследований. Методология и методы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. Р. Дема, А. В. Ярославцев, С. П. Нефедьев, Р. Н. Амиров; МГТУ. Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=44.pdf&show=dcatalogues/1/1123518/44.pdf&view=true> - Магнитогорск: МГТУ, 2015.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических работ: лабораторный корпус с лабораторией сварки и лабораторией резания: Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам. Лабораторное оборудование.

3. Учебная аудитория для проведения механических испытаний:

- 1) Машины универсальные испытательные на растяжение.
- 2) Мерительный инструмент.
- 3) Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.
- 4) Микротвердомер.
- 5) Печи термические.

4. Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов.

5. Учебные аудитории для проведения индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Доска.

6. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

Приложение 1

По дисциплине «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение следующих задач на практических занятиях.

1. Эксперимент второго порядка по плану Хартли;
2. Проведение полного факторного эксперимента.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий и написания курсовой работы.

Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

ИДЗ №1 «Составить матрицу полно факторного эксперимента с двумя вариативными факторами»

ИДЗ №2 «Составить матрицу полно факторного эксперимента с тремя вариативными факторами»

ИДЗ №3 «Составить матрицу полно факторного эксперимента по плану Хартли»

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОК-3 способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – методы проведения научных исследований и экспериментов; – основы моделирования технологических процессов; – основы патентоведения. 	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Типы экспериментов 2. Основные этапы педагогического эксперимента. 3. Констатирующий этап эксперимента.
Уметь	<p>обрабатывать и анализировать полученные данные;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть рациональными приемами поиска и исследования научно-технической информации. 	<p>Перечень практических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составить матрицу полно факторного эксперимента
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками поиска и выбора новых технических решений; – методами проведения мозгового штурма; – методами постановки исследовательских задач; – методами постановки и решения задач при помощи эксперимента – методами выбора оптимального оборудования для проведения исследовательского эксперимента. 	<p>Перечень практических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составить план проведения научного эксперимента
ОК-7 способностью создавать и редактировать тексты профессионального назначения		
Знать	<p>основные методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов,</p>	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Формирующий этап эксперимента. 2. Контрольный этап эксперимента.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации	3. Шкалы измерения результатов экспериментального исследования.
Уметь	выбирать методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	Перечень практических вопросов: 1. Подготовить статью для публикации в научном журнале
Владеть	практическими навыками исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	Перечень практических вопросов: 1. Редактировать текст диссертации по замечаниям рецензента
ОПК-1 способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки		
Знать	Терминологию, определения, направления исследований в области машиностроения	Перечень теоретических вопросов: 1. <i>Номинативная шкала, примеры из своей профессиональной области.</i> 2. <i>Порядковая шкала, примеры из своей профессиональной области.</i> 3. <i>Относительная шкала, примеры из своей профессиональной области.</i>
Уметь	Выбрать тему, обосновать актуальность, поставить задачи исследования	Перечень практических вопросов: 1. Выбрать актуальную тематику проведения научно-исследовательской работы
Владеть	Навыком разработки плана исследований	Перечень практических вопросов: 1. Составить план выполнения и приемки этапов НИР
ОПК-5 способностью организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации,		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
унификации выпускаемых		
Знать	основные положения по комплексным исследованиям и испытаниям, в том числе стандартным и сертификационным; технологию производства, обработки и модификации	Перечень теоретических вопросов: 4. <i>Характеристики статистической выборки: объем, выборочное среднее, выборочная дисперсия.</i> 5. <i>Репрезентативность статистической выборки</i> 6. <i>Нормальное распределение случайной величины и его параметры.</i>
Уметь	корректно выражать и аргументированно обосновывать положения применения комплексных исследований и испытаний, в том числе стандартных и сертификационных, процессов производства, обработки и модификации	Перечень практических вопросов: 1. Определить предмет и составить план патентного поиска
Владеть	практическими навыками выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий, в том числе стандартных и сертификационных, процессов производства, обработки и модификации	Перечень практических вопросов: 1. Определить необходимые литературные источники информации для обзора известных решений и подходов в предметной области исследования
ОПК-11 способностью подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения		
Знать	Назначение, порядок и структуру исследовательских и проектных работ	Перечень теоретических вопросов: 1. <i>Констатация статистической однородности экспериментальных выборок.</i> 2. <i>Основные сравнения контрольных и экспериментальных объектов.</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		3. <i>Коэффициент корреляции выборочных данных.</i>
Уметь	Распределять обязанности и разрабатывать план исследовательских и проектных работ	Перечень практических вопросов: 1. Определить как минимум двумя методами оценки перспективность темы исследования
Владеть	Методикой проведения исследовательских работ	Перечень практических вопросов: 1. Составить рецензию на научную статью
ОПК-12 способностью подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения		
Знать	- методики проведения экспериментов; - методики проведения научных исследований; - методы организации планирования экспериментов; - подходы к обработке результатов эксперимента	Перечень теоретических вопросов: 1. <i>Доверительный интервал значения статистических параметров.</i> 2. <i>Основные статистические критерии, применяемые в обработке экспериментальных данных.</i> 3. <i>Выбор статистического критерия в зависимости от объемов выборок, типа и мощности шкалы измерений.</i>
Уметь	- планировать организацию эксперимента; - обрабатывать экспериментальные данные; - проводить научные исследования на заданную тематику; - использовать методы физического моделирования при проведении эксперимента.	Перечень практических вопросов: 1. Составить согласно правил изложения и представления научный доклад на конференцию
Владеть	- навыками проведения экспериментальных исследований;	Перечень практических вопросов: 1. Оформить по ГОСТу ВКР (НКР, диссертации)

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<ul style="list-style-type: none"> - навыками обработки результатов эксперимента; - навыками организации экспериментальных исследований мето-дом физического моделирования. 	
ПК-1 способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку		
Знать	<p>основные определения и понятия естественных наук.</p> <p>основные методы исследований, используемых в обогащении полезных ископаемых.</p> <p>источники научной информации и область поиска.</p>	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Количество степеней свободы, критическое и эмпирическое значение критерия хи-квадрат.</i> 2. <i>Критерий Крамера-Уэлча</i> 3. <i>Количество степеней свободы, критическое и эмпирическое значение критерия Крамера-Уэлча.</i>
Уметь	<p>дать определения и объяснить сущность явлений.</p> <p>собирать и систематизировать разнообразную информацию из многочисленных источников, обсуждать способы эффективного решения научной проблемы на основе собранной информации выявлять тенденции, вскрывать причинно-следственные связи, определять цели, выбирать средства, выдвигать гипотезы и идеи.</p>	<p>Перечень практических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить вид научных мероприятий в зависимости от формата и целей
Владеть	<p>методами поиска информации в библиотеке и сети интернет.</p> <p>навыками и методиками обобщения</p>	<p>Перечень практических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Найти статьи конкретных авторов в библиотеке Elibriary

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	результатов решения, экспериментальной деятельности. основными методами исследования в области, практическими умениями и навыками их использования.	
ПК-3 способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии		
Знать	Программы и программные пакеты, используемые для решения исследовательских задач	Перечень теоретических вопросов: 1. <i>Крамера-Уэлча.</i> 2. <i>Критерий Манна-Уитни.</i> 3. <i>Количество степеней свободы, критическое и эмпирическое значение критерия Манна-Уитни.</i>
Уметь	Выбирать соответствующую программу	Перечень практических вопросов: 1. Определить рациональную форму финансирования инновационной деятельности
Владеть	Навыком решения стандартных исследовательских задач	Перечень практических вопросов: 1. Выбрать программу Российского научного фонда, в рамках которой будет проводится исследование
ПК-10 способностью и готовностью использовать современные психолого-педагогические теории и методы в профессиональной деятельности		
Знать	Научные подходы к планированию, постановке и проведении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе	Перечень теоретических вопросов: 1. <i>Количество степеней свободы, критическое и эмпирическое значение критерия ВМУ.</i> 2. <i>Статистический критерий – «угловое преобразование Фишера». 29.</i> 3. <i>Планирование эксперимента как научная дисциплина.</i> 4. <i>Полнофакторный эксперимент.</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<p>Осуществлять планирование, постановку и проведение теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе</p>	<p>Перечень практических вопросов: 1. Определить виды научных мероприятий в зависимости от контингента участников</p>
Владеть	<p>Навыками планирования, постановки и проведения теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе</p>	<p>Перечень практических вопросов: 1. Составить план работы руководителя ВКР (НКР)</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.