



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
2020 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

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	обрабатывать 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
	<p>- навыками обработки результатов эксперимента;</p> <p>- навыками организации экспериментальных исследований мето-дом физического моделирования.</p>	
<p>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</p>		
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.