|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| E:\Готовые РП 2019\Платов, Савинов, Терентьев, Железков\15.04.01 аддитив\1 001.jpg | МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ | |
| Autogenerated |
|  |  |
| 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 материалообработки |
|  |  |  |
| Кафедра | | Машины и технологии обработки давлением и машиностроения |
|  |  |  |
| Курс | | 1 |
|  |  |  |
| Семестр | | 2 |
|  |  |  |
| Магнитогорск  2019 год | | |

|  |
| --- |
| E:\Готовые РП 2019\Платов, Савинов, Терентьев, Железков\15.04.01 аддитив\2 001.jpgРабочая 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 |

|  |  |
| --- | --- |
| **C:\Users\l.kerimova.VUZ\Desktop\в каждую РП 001.jpgЛист** **актуализации** **рабочей** **программы** | |
|  |  |
|  | |
|  |  |
|  | |
|  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения | |
|  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.И. Платов |
|  |  |
|  | |
|  |  |
|  | |
|  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Машины 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 патентоведения. | |
| 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 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 | | 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 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 |
| 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 – исследовательск ой 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 «Методологичес кие 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- исследовательск ой 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 вычисли-тельной 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 материаль-ными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми мо-делями 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. Пижурин, А. А. Методы и средства научных исследований : учебник / А.А. Пижурин, А.А. Пижурин (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 следущих 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 | – методы проведения научных исследований и экспериментов;  – основы моделирования технологических процессов;  – основы патентоведения. | Перечень теоретических вопросов:  1. Типы экспериментов  2. Основные этапы педагогического эксперимента.  3. Констатирующий этап эксперимента. |
| Уметь | обрабатывать и анализировать полученные данные;  – владеть рациональными приемами поиска и исследования научно-технической информации. | Перечень практических вопросов:  1. Составить матрицу полно факторного эксперимента |
| Владеть | – 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. | Перечень практических вопросов:  1. Составить план проведения научного 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 | Перечень теоретических вопросов:   1. Формирующий этап эксперимента. 2. Контрольный этап эксперимента. 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. *Номинативная шакала, примеры из своей профессиональной области.* 2. *Порядковая шакала, примеры из своей профессиональной области.* 3. *Относительная шакала, примеры из своей профессиональной области.* |
| 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, унификации выпускаемых** | | |
| Знать | основные положения по комплексным исследованиям и испытаниям, в том числе стандартным и сертификационным; технологию производства, обработки и модификации | Перечень теоретических вопросов:   1. *Характеристики статистической выборки: объем, выборочное среднее,выборочная дисперсия.* 2. *Репрезентативность статистической выборки* 3. *Нормальное распределение случайной величины и его параметры.* |
| 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 исследевания |
| **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. *Констатация статистической однородности экспериментальных выбо- рок.* 2. *Основные сравнения контрольных и экспериментальных объектов.* 3. *Коэффициент корреляции выборочных данных.* |
| 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. *Доверительный интервал значения статистических параметров.* 2. *Основные статистические критерии, применяемые в обработке экспе- риментальных данных.* 3. *Выбор статистического критерия в зависимости от объемов выборок, типа и мощности шакалы измерений.* |
| 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 доклада на конференцию |
| Владеть | - навыками проведения экспериментальных исследований; - навыками обработки результатов эксперимента; - навыками организации экспериментальных исследований мето-дом физического моделирования. | Перечень практических вопросов:  1. Оформить по ГОСТу ВКР (НКР, диссертации) |
| **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. | Перечень теоретических вопросов:   1. *Количество степеней свободы, критическое и эмпирическое значение критерия хи-квадрат.* 2. *Критерий Крамера-Уэлча* 3. *Количество степеней свободы, критическое и эмпирическое значение критерия Крамера-Уэлча.* |
| 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. | Перечень практических вопросов:  1. Определить вид научных мероприятий в зависимости от формата и целей |
| 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. | Перечень практических вопросов:  1. Найти статьи конкретных авторов в библиотеке Elibriary |
| **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. *Крамера-Уэлча.* 2. *Критерий Манна-Уитни.* 3. *Количество степеней свободы, критическое и эмпирическое значение критерияМаннна-Уитни.* |
| 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. *Количество степеней свободы, критическое и эмпирическое значение критерия ВМУ.* 2. *Статистический критерий – «угловое преобразование Фишера». 29.* 3. *Планирование эксперимента как научная дисциплина.* 4. *Полнофакторный эксперимент.* |
| 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 | Перечень практических вопросов:  1. Определить виды научных мероприятий в зависимости от контингента участников |
| 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 | Перечень практических вопросов:  1. Составить план работы руководителя ВКР (НКР) |

**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.