



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Направление подготовки (специальность)
15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы
Горные машины и оборудование

Уровень высшего образования - магистратура
Программа подготовки - академический магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1489)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

27.12.2019г., протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Д. Кольга

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ГМиТТК, д-р техн. наук  Г.Д.Першин

Рецензент:

Зав. лабораторией ООО "УралЭнергоРесурс" , канд. техн. наук
 И.В. Шишкин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

Протокол от _____ 20__ г. № ____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

Протокол от _____ 20__ г. № ____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

Протокол от _____ 20__ г. № ____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

Протокол от _____ 20__ г. № ____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов

Протокол от _____ 20__ г. № ____

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» является: подготовка будущего магистра к научно-технической и организационно-методической деятельности, связанной с проведением экспериментальных исследований: выбор и составление плана эксперимента; организация эксперимента и проведение измерений отклика объекта исследований; анализ результатов исследований, включая построение математических моделей объекта исследований, определение оптимальных условий, поиск экстремума функции (поверхности) отклика.

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:

Компьютерные технологии в науке и производстве

Методология и методы научных исследований в горном машиностроении

Философские проблемы науки и техники

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

Научно-исследовательская работа

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
	ОПК-2 способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований
Знать	Физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере Наличие представлений о способах решения профессиональных задач Разработка способа решения поставленной профессиональной задачи Выделение профессиональной задачи в заданной области, разработка способа решения и ее решение
Уметь	Организовывать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ Наличие представлений о способах решения профессиональных задач Разработка способа решения поставленной профессиональной задачи Выделение профессиональной задачи в заданной области, разработка способа решения и ее решение

Владеть	<p>Программными продуктами общего и специального назначения по расчетам нагрузок, режимов работы, производительности, составления планов ТО и ремонта и контроля качества их исполнения</p> <p>Наличие представлений о способах решения профессиональных задач</p> <p>Разработка способа решения поставленной профессиональной задачи</p> <p>Выделение профессиональной задачи в заданной области, разработка способа решения и ее решение</p>
ОПК-5 способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	
Знать	<p>Физическую основу работы основных компонентов транспортно-технологических систем. Основные положения лежащие в основе их расчетов. Тенденции в развитии построения системы и ее компонентов.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировать тему, цель и задачи исследования; - Работать с информацией из различных источников. - Формулировать и выдвигать гипотезу исследования; - Интерпретировать результаты исследований.
Владеть	<p>Способностью работать с компьютером, как средством управления информацией, в том числе в режиме удаленного доступа, способностью работать с программными средствами общего и специального назначения на уровне начинающего пользователя.</p>
ПК-19 способностью организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	
Знать	<p>Физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере</p> <p>Наличие представлений о способах решения профессиональных задач</p> <p>Разработка способа решения поставленной профессиональной задачи</p> <p>Выделение профессиональной задачи в заданной области, разработка способа решения и ее решение</p>
Уметь	<p>Организовывать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ</p> <p>Наличие представлений о способах решения профессиональных задач</p> <p>Разработка способа решения поставленной профессиональной задачи</p> <p>Выделение профессиональной задачи в заданной области, разработка способа решения и ее решение</p>

Владеть	<p>Методикой решения проблем стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов</p> <p>Наличие представлений о способах решения профессиональных задач</p> <p>Разработка способа решения поставленной профессиональной задачи</p> <p>Выделение профессиональной задачи в заданной области, разработка способа решения и ее решение</p>
<p>ПК-20 способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов</p>	
Знать	<p>Физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере</p> <p>Наличие представлений о способах решения профессиональных задач</p> <p>Разработка способа решения поставленной профессиональной задачи</p> <p>Выделение профессиональной задачи в заданной области, разработка способа решения и ее решение</p>
Уметь	<p>Разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результата. Наличие представлений о способах решения профессиональных задач</p> <p>Разработка способа решения поставленной профессиональной задачи</p> <p>Выделение профессиональной задачи в заданной области, разработка способа решения и ее решение</p>
Владеть	<p>Программными продуктами общего и специального назначения по расчетам нагрузок, режимов работы, производительности, составления планов ТО и ремонта и контроля качества их исполнения</p> <p>Наличие представлений о способах решения профессиональных задач</p> <p>Разработка способа решения поставленной профессиональной задачи</p> <p>Выделение профессиональной задачи в заданной области, разработка способа решения и ее решение</p>
<p>ПК-21 способностью подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований</p>	
Знать	<p>Основные способы проведения научных исследований</p> <p>Наличие представлений о способах решения профессиональных задач</p> <p>Разработка способа решения поставленной профессиональной задачи</p> <p>Выделение профессиональной задачи в заданной области, разработка способа решения и ее решение</p>
Уметь	<p>Организовывать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ</p> <p>Наличие представлений о способах решения профессиональных задач</p> <p>Разработка способа решения поставленной профессиональной задачи</p> <p>Выделение профессиональной задачи в заданной области, разработка способа решения и ее решение</p>

Владеть	Методикой решения проблем стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов Наличие представлений о способах решения профессиональных задач Разработка способа решения поставленной профессиональной задачи Выделение профессиональной задачи в заданной области, разработка способа решения и ее решение
---------	---

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 20,6 акад. часов;
- аудиторная – 20 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,6 акад. часов
- самостоятельная работа – 87,4 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

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. 1 Введение								
1.1 Основные понятия и принципы планирования эксперимента	2	2		2/2И	15,4		УО	
Итого по разделу		2		2/2И	15,4			
2. Тема2								
2.1 Корреляционный и регрессионный анализ	2	2		2	16		УО	
Итого по разделу		2		2	16			
3. Тема3								
3.1 Выбор оптимального плана. Критерии оптимальности плана	2	2		2	16		УО	
Итого по разделу		2		2	16			
4. Тема4								
4.1 Планы многофакторных экспериментов. Полный факторный план эксперимента	2	2		2/2И	20		УО	
Итого по разделу		2		2/2И	20			
5. Тема5								
5.1 Планы поиска экстремума функции отклика	2	2		2	20		УО, Зачет	
Итого по разделу		2		2	20			
Итого за семестр		10		10/4И	87,4		зачёт	
Итого по дисциплине		10		10/4И	87,4		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

На занятиях предусматривается использование электронного демонстрационного учебного материала, содержащего сложные схемы, таблицы и математические формулы. Мультимедийное оборудование может быть использовано также и студентами для демонстрации результатов выполнения лабораторных работ.

Лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекции-информации, которая ориентирована на изложение и объяснение студентам научной информации, под-лежащей осмыслению и запоминанию, а также в форме лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается студентам для самостоятельного изучения, для под-готовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия.

1. В учебном процессе предусмотрены занятия в форме разбора конкретных ситуаций, связанных со следящим гидродневноприводом.

2. Использование в учебном процессе Виртуального лабораторного практикума по разделам технической гидромеханики.

3. При проведении лабораторных работ рассматриваются тесты по разделам в интерактивной форме.

4. Часть занятий лекционного типа проводятся в виде презентации.

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. *Берикашвили, В. Ш.* Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы : учебное пособие для вузов / В. Ш. Берикашвили, С. П. Оськин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09216-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454291>.
2. *Мойзес, Б. Б.* Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных : учебное пособие для вузов / Б. Б. Мойзес, И. В. Плотникова, Л. А. Редько. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 118 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11906-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457092>.
3. *Мойзес, Б. Б.* Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных : учебное пособие для среднего профессионального образования / Б. Б. Мойзес, И. В. Плотникова, Л. А. Редько. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 118 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12574-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457106>

б) Дополнительная литература:

1. Метрология. Теория измерений : учебник для академического бакалавриата / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев ; под общей редакцией

- Т. И. Мурашкиной. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 167 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07295-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/434719>.
2. Боев, В. Д. Компьютерное моделирование систем : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10710-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454146>

в) Методические указания:

1. Кольга А.Д., Вагин В.С. Цепи транспортных машин: Методические указания по выполнению лабораторной работы. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2014. 15с.
2. Кольга А.Д., Вагин В.С., Габбасов Б.М. Конвейерные ленты: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплинам "Транспортные машины", "Эксплуатация и ремонт горного оборудования" для студентов специальности 150402. - Магнитогорск: ГОУ ВПО "МГТУ", 2010. - 9с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Официальный сайт Ростехнадзора Российской Федерации:
<http://www.gosnadzor.ru/>

2. Издательство «Лань», режим доступа: <http://e.lanbook.com/> (договор от 05.11.2013 №К-162-13; договор от 05.11.2013 №К-163-13; договор от 15.07.2014 №Д-892-14; договор от 15.07.2014 №Д-893-14), а также Издательство «ИНФРА-М», режим доступа: <http://znanium.com/> (договор от 15.07.2014 №Д-891-14).

3. Программное обеспечение Festo Didactic программа FluidSIM Hydraulic V 4.0

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 Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
----------------	--------

Information Services, ООО «ИВИС»	
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Персональные ЭВМ с набором специализированного программного обеспечения для моделирования, алгоритмизации и визуализации.
2. Комплект мультимедийного оборудования.
3. Видеофайлы процессов горного производства.
4. Переносной пневматический перфоратор;
5. Ручное горное пневматическое сверло;
6. Стационарные машины;
7. Станок НКР – 100;
8. Проходческий комбайн «Караганда»;
9. Проходческий комбайн избирательного действия;
10. Узкозахватные угольные комбайны

Практические занятия

Тема 1. Построение моделей на основании метода наименьших квадратов

Тема 2. Построение нелинейной моделей объекта исследования

Тема 3. Составление ПФП эксперимента, обработка и анализ его результата

Тема 4. СоставлениеДФП эксперимента, обработка и анализ его результатов

Тема 5. Составление плана эксперимента второго порядка, обработка и анализ его результатов

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
<i>ОПК -5 - способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства</i>		
Знать	Виды изнашивания деталей горных машин	Инженерный анализ исходных данных и уточнение задачи на проектирование.
Уметь	Правильно выбрать материал и вид заготовки для организации про-цесса изготовления быстроизнашивающихся деталей машин и оборудования; способ и оборудование для восстановления работоспособности деталей горных машина	Поиск технического решения задачи.
Владеть	Навыками восстановления деталей горных машин	Этапы моделирования в процессе создания ТО.
<i>ОПК-2: способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований</i>		

Знать	Физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере Наличие представлений о способах решения профессиональных задач Разработка способа решения поставленной профессиональной задачи Выделение профессиональной задачи в заданной области, разработка способа решения и ее решение	Инженерный анализ исходных данных и уточнение задачи на проектирование.
Уметь	Организовывать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ Наличие представлений о способах решения профессиональных задач Разработка способа решения поставленной профессиональной задачи Выделение профессиональной задачи в заданной области, разработка способа решения и ее решение	Поиск технического решения задачи.
Владеть	Программными продуктами общего и специального назначения по расчетам нагрузок, режимов работы, производительности, составления планов ТО и ремонта и контроля качества их исполнения Наличие представлений о способах решения профессиональных задач Разработка способа решения поставленной профессиональной задачи Выделение профессиональной задачи в заданной области, разработка способа решения и ее решение	Этапы моделирования в процессе создания ТО.
<i>ПК-20: способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов</i>		

Знать	определения, понятия, правила и процессы по дисциплине на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды	Инженерный анализ исходных данных и уточнение задачи на проектирование.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> самостоятельно приобретать дополнительные знания и умения; аргументированно обосновывать положения предметной области знания 	Поиск технического решения задачи.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> навыками и методиками обобщения результатов решения; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов обсуждать способы эффективного решения поставленных задач 	Этапы моделирования в процессе создания ТО.
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<i>ПК-19: способностью организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов</i>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> оборудование и режимы восстановления изношенных поверхностей деталей горных машин; методы повышения износостойкости деталей горных машин. 	Инженерный анализ исходных данных и уточнение задачи на проектирование.

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - обеспечивать заданный уровень качества восстановления деталей горных машин с учетом международных стандартов; - проводить поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, без-опасности жизнедеятельности и экологической чистоты. 	Поиск технического решения задачи.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - техническими знаниями, наблюдать, анализировать, прогнозировать и предотвращать возникновение возможных неисправностей горных и транспортного машин и оборудования в процессе эксплуатации; - способами оцени-вания практической пригодности горных машин. 	Этапы моделирования в процессе создания ТО.
ПК-21: способностью подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований		
Знать	<p>Основные способы проведения научных исследований</p> <p>Наличие представлений о способах решения профессиональных задач</p> <p>Разработка способа решения поставленной профессиональный задачи</p> <p>Выделение профессиональной задачи в заданной области, разработка способа решения и ее решение</p>	Инженерный анализ исходных данных и уточнение задачи на проектирование.

Уметь	<p>Организовывать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ</p> <p>Наличие представлений о способах решения профессиональных задач</p> <p>Разработка способа решения поставленной профессиональной задачи</p> <p>Выделение профессиональной задачи в заданной области, разработка способа решения и ее решение</p>	Поиск технического решения задачи.
Владеть	<p>Методикой решения проблем стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов</p> <p>Наличие представлений о способах решения профессиональных задач</p> <p>Разработка способа решения поставленной профессиональной задачи</p> <p>Выделение профессиональной задачи в заданной области, разработка способа решения и ее решение</p>	Этапы моделирования в процессе создания ТУ.

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

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по теоретическим вопросам.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся демонстрирует уровень сформированности компетенций выше порогового: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

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

Для проведения контроля знаний, умений и навыков студентов по дисциплине разработаны:

– теоретические вопросы для самоконтроля при подготовке к зачету;

– практические задания;

– электронные бланки тестовых заданий для проведения входного и текущего контроля, а также итоговой промежуточной аттестации по дисциплине;