



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
И.А. Пыталев

14.02.2022 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
Транспортно-технологические машины, комплексы и оборудование
горно-металлургического производства

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

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

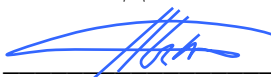
Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1026)

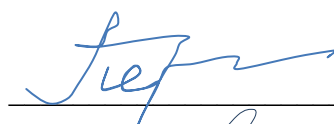
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Горных машин и транспортно-технологических комплексов
11.02.2022, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.М. Мажитов

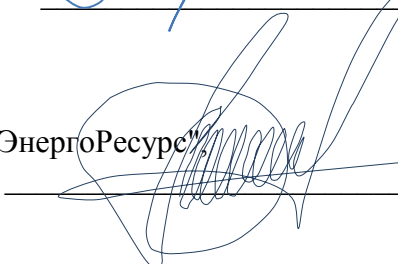
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
14.02.2022 г. протокол № 3

Председатель  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ГМиТТК,
д-р техн. наук

 Г.Д.Першин

Рецензент:
Зам. генерального директора ООО "УралЭнергоРесурс",
канд. техн. наук

 И.С. Туркин

Лист актуализации рабочей программы

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.М. Мажитов

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.М. Мажитов

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 обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Компьютерные технологии в науке и производстве

Теория проектирования и расчет систем гидроприводов горно-металлургических машин

Математические методы в инженерии

Методология и методы научного исследования

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

Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика

Производственная - преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Современные технологии монтажа и наладки транспортно-технологических систем

Современные ремонтные технологии, материалы и оборудование

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:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-7	Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-7.1	Принимает проектные решения, характеризующиеся рациональным использованием сырьевых и энергетических ресурсов
ОПК-7.2	Применяет и разрабатывает методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с учетом требований промышленной безопасности и экологичности
ОПК-11	Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании
ОПК-11.1	Применяет стандартные методы испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов
ОПК-11.2	Разрабатывает новые методы испытаний

ОПК-12 Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	
ОПК-12.1	Применяет методы исследований технологических машин и оборудования
ОПК-12.2	Разрабатывает современные методы исследования
ОПК-12.3	Критически оценивает и представляет результаты

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 37 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 71 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

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	4		4/2И	15		УО	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
Итого по разделу		4		4/2И	15			
2. Тема2								
2.1 Корреляционный и регрессионный анализ	2	4		4	16		УО	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
Итого по разделу		4		4	16			
3. Тема3								
3.1 Выбор оптимального плана. Критерии оптимальности плана	2	4		4/3,2И	10		УО	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
Итого по разделу		4		4/3,2И	10			
4. Тема4								
4.1 Планы многофакторных экспериментов. Полный факторный план эксперимента	2	4		4/2И	10		УО	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
Итого по разделу		4		4/2И	10			

5. Тема5								
5.1 Планы поиска экстремума функции отклика	2	2		2	20		УО, Зачет	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
Итого по разделу		2		2	20			
Итого за семестр		18		18/7,2И	71		зачёт	
Итого по дисциплине		18		18/7,2 И	71		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. Логунова О.С., Ильина Е.А., Павлов В.В. Теория и практика обработки экспериментальных данных на ЭВМ. : Учебное пособие – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011.- 294с

б) Дополнительная литература:

2. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. -М.: Наука, 1971.

3. Логунова О.С., Ильина Е.А. Тестовые задания по дисциплине: «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ». – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2007.- 12с.

4. Хартман К., Лецкий Э., Шефер В. Планирование эксперимента в исследовании технологических процессов. - М.: Мир, 1977.- 448с.

5. Белай Г.Е., Дембовский В.В., Соценко О.В. Организация металлургического эксперимента: Учеб. пособие. -М.: Металлургия, 1993.

6. Налимов В.В. Применение математической статистики при анализе вещества. – М.: Наука, 1960.- 420с.

7. Ермаков С.М., Жиглявский А.А. Математическая теория оптимального эксперимента. – М.: Наука, 1987, 320с.

8. Налимов В.В. Статистические методы описания химических и металлургических процессов. – М.: Наука, 1963.- 260с.

9. Круг Г.К., Кабанов В.А., Фомин Г.А., Фомина Е.С. Планирование

эксперимента в задачах нелинейного оценивания и распознавания образов. М.: Наука, 1981.- 172с.

в) Методические указания:

1. 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 Hydraullic V 4.0

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

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

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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 промежуточной аттестации

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ОПК-7: Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении		
ОПК-7.1	Принимает проектные решения, характеризующиеся рациональным использованием сырьевых и энергетических ресурсов	Перечень теоретических вопросов: 1. Номинативная шкала, примеры из своей профессиональной области. 2. Порядковая шкала, примеры из своей профессиональной области. 3. Относительная шкала, примеры из своей профессиональной области.
ОПК-7.2	Применяет и разрабатывает методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с учетом требований промышленной безопасности и экологичности	Перечень теоретических вопросов: 1. Характеристики статистической выборки: объем, выборочное среднее, выборочная дисперсия. 2. Репрезентативность статистической выборки 3. Нормальное распределение случайной величины и его параметры.
ОПК-11: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании		
ОПК-11.1	Применяет стандартные методы испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов	Перечень теоретических вопросов: 1. Типы экспериментов 2. Основные этапы педагогического эксперимента. 3. Констатирующий этап эксперимента.
ОПК-11.2	Разрабатывает новые методы испытаний	Перечень практических вопросов: 1. Составить матрицу полно факторного эксперимента
ОПК-12: Способен разрабатывать современные методы исследования технологических		

машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы		
ОПК-12.1	Применяет методы исследований технологических машин и оборудования	Перечень теоретических вопросов: Формирующий этап эксперимента. Контрольный этап эксперимента. Шкалы измерения результатов экспериментального исследования.
ОПК-12.2	Разрабатывает современные методы исследования	Перечень теоретических вопросов: Формирующий этап эксперимента. Контрольный этап эксперимента. Шкалы измерения результатов экспериментального исследования.
ОПК-12.3	Критически оценивает и представляет результаты	Перечень теоретических вопросов: 1. Констатация статистической однородности экспериментальных выборок. 2. Основные сравнения контрольных и экспериментальных объектов. 3. Коэффициент корреляции выборочных данных.

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 зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в форме теста, размещенного в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде MOODLE. Тесты включают теоретические вопросы и практические задания.

Показатели и критерии оценивания зачета :

– на оценку **«зачтено»**– обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач; 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»** (не зачтено) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.