



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

15.03.2021 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 робототехнические комплексы

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  
2021 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

08.02.2021, протокол № 5

Зав. кафедрой  А.М. Мажитов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ

15.03.2021 г. протокол № 5

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 2022 - 2023 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 2023 - 2024 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

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:

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
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 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»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>

**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

### **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»

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>Остаточные средства</i>
<b>ОПК-7: Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</b>		
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.
<b>ОПК-11: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании</b>		
ОПК-11.1	Применяет стандартные методы испытаний по определению физико-механических	Перечень теоретических вопросов: 1. Типы экспериментов 2. Основные этапы педагогического эксперимента. 3. Констатирующий этап эксперимента.

	свойств и технологических показателей материалов	
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) Промежуточная аттестация по дисциплине «Защита интеллектуальной собственности»** 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.

