

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-  
Российского университета

  
А.В. Машин

del. 12 . 2023

Регистрационный № УД-210301/Б.Р.У.23р

**ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

(наименование дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	5
Лекции, часы	16
Практические занятия, часы	16
Зачёт, семестр	5
Контактная работа по учебным занятиям, часы	32
Самостоятельная работа, часы	76
Всего часов / зачетных единиц	108/3

Кафедра-разработчик программы: Транспортные и технологические машины  
(название кафедры)

Составитель: В. И. Семчен  
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2023

Рабочая программа практики составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело № 96 от «9» февраля 2018, учебным планом рег. № 210301-2.1 от 28.04.2023

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой "Транспортные и технологические машины"

« 12 » декабря 2023 г., протокол № 4 .


Зав. кафедрой ТТМ

  
И.В. Лесковец

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета

«20» декабря 2023 г., протокол № 3.

Зам. председателя  
Научно-методического совета

  
С.А. Сухоцкий

Олег Владимирович Борисенко, начальник отдела механизации, энергетики и охраны труда РУП «Могилевавтодор»

(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой ТТМ  
(название выпускающей кафедры)

  
И.В. Лесковец

Ведущий библиотекарь


Начальник учебно-методического  
отдела

  
О.Е. Печковская

# **1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

## **1.1 Цель учебной дисциплины**

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые умения и навыки в области выполнения научных исследований.

## **1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**знать:**

- концепцию развития науки в данном направлении, цели и задачи основ научных исследований;
- теоретические принципы организации исследовательских работ;
- основные методы и приемы проведения научных исследований и экспериментов на объектах транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки;
- особенности применения ранее изученных основных закономерностей в научном исследовании;
- принципиальные особенности моделирования процессов на технологическом оборудовании нефтегазовой отрасли;
- способы и правила построения схем и чертежей моделей оборудования и испытательных установок;
- основные способы и методы интерпретации экспериментальных исследований;
- особенности анализа и оценки погрешности результатов исследований;

**уметь:**

- определять предмет и сущность научных исследований;
- планировать научные исследования;
- организовать рациональную и безопасную работу проведения научных и экспериментальных исследований;
- подбирать стандартное, вспомогательное оборудование и приборы для проведения экспериментальных исследований;
- выполнять обработку экспериментальных данных и анализировать полученный результат;
- использовать экспериментальные данные и результаты моделирования для совершенствования производственных процессов;
- представлять результаты научных исследований;

**владеть:**

- навыками применения методик, проведения и оценки результатов исследования;
- навыками обработки, анализа и представления результатов исследований;
- навыками работы по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.

## **1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента**

Дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (обязательная часть Блока 1). Дисциплины на освоении которых базируется данная практика:

- Основы нефтегазового дела
- Физика
- Химия
- Химия нефти и газа
- Основы инженерного дела
- Основы нефтегазового дела
- Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
- Подготовка нефти и газа к транспорту
- Трубопроводные материалы

- Транспорт и хранение нефти
- Основы разработки и эксплуатации нефтяных месторождений

Дисциплины, для которых прохождение данной практики необходимо как предшествующее:

- Гидравлические машины и аппараты
- Управление технологическими процессами транспорта и хранения углеводородов
- Основы промышленной безопасности транспорта и хранения нефти и газа
- Проектирование линейной части газонефтепроводов
- Проектирование площадных объектов газонефтепроводов
- Технологическая надежность систем транспорта и хранения нефти и газа
- Компрессоры и компрессорные станции
- Технологическое оборудование нефтегазовой отрасли
- Трубопроводный транспорт углеводородов
- Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства
- Эксплуатация объектов транспорта и хранения нефти и газа
- Диагностика объектов ТХНГ
- Оценка технического состояния систем трубопроводного транспорта
- Газораспределение и эксплуатация газораспределительных станций / Эксплуатация

газовых сетей низкого и среднего давления

Кроме того, результаты, полученные при изучении дисциплины на лекционных и практических занятиях будут применены при прохождении технологической и преддипломной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности

#### 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Введение. Наука и ее роль в современном обществе	Понятие науки. Наука и философия. Современная наука. Основные концепции. Науки и их классификация. Роль науки в современном обществе	ОПК-4
2	Научное исследование	Научное исследование и его сущность. Этапы проведения научно-исследовательских работ	ОПК-4
3	Методологические основы научных исследований	Методы и методология научного исследования. Всеобщие и общенаучные методы научного исследования. Специальные методы научного исследования.	ОПК-4

4	Информационное обеспечение научных исследований	Научно-техническая информация на предприятиях и в организациях. Поиск и сбор научной информации. Изучение научной литературы. Ведение рабочих записей.	ОПК-4
5	Гипотезы, проверка гипотез	Гипотеза как основа исследования. Основные требования к гипотезам. Способы разработки гипотез	ОПК-4
6	Экспериментальные исследования	Общие положения. Классификация экспериментов. Планирование эксперимента. Средства измерений и метрологический контроль за ними	ОПК-4
7	Обработка и представление результатов исследований	Регрессионно-корреляционный анализ. Ошибки измерений и их классификация. Оценка измеряемых параметров. Проверка гипотез. Отчет как вид документа о результатах научного исследования, структура, порядок оформления и требования стандартов. Организация взаимодействия подразделений предприятия для внедрения результатов эксперимента в технологические процессы.	ОПК-4

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	1. Введение. Наука и ее роль в современном обществе	2	Пр.р.1 Научное исследование: цели и задачи. Объекты научных исследований	2	10	ЗПР	6
3	2. Научное исследование	2	Пр.р.2 Структура научного познания: гипотеза и теория	2	10	ЗПР	8
5	3. Методологические основы научных исследований	2	Пр.р.3 Разработка программы и методики исследований.	2	10	ЗПР	8
7	4. Информационное обеспечение научных исследований	2	Пр.р.4 Организация экспериментальных исследований	2	10	ЗПР	8
8						ПКУ	30
Модуль 2							
9	5. Гипотезы, проверка гипотез	2	Пр.р.5 Проведение экспериментальных исследований	2	10	ЗПР	8
11	6. Экспериментальные исследования	2	Пр.р.6 Обработка результатов экспериментальных исследований	2	10	ЗПР	8
13	6. Экспериментальные исследования	2	Пр.р.7 Экспериментирование с использованием прикладных программ	2	10	ЗПР	8
15	7. Обработка и представление результатов исследований	2	Пр.р.8 Представление результатов исследования	2	6	ЗПР	6
16							
17						ПКУ ПА (зачет)	30 40
	Итого	16		16	76		100

Принятые обозначения:

*Текущий контроль* –

ЗПР – защита практической работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия*	Вид аудиторных занятий**			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные		Пр. р. № 1-8	-	16
2	Мультимедиа	Темы № 1-7			16
<b>ИТОГО</b>		16	16	-	32

### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету	1
2	Тестовые (электронные) программы для оценки знаний	1
3	Вопросы для защиты практических работ	8

### 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

#### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<i>ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</i>			
<i>ИОПК-4.3. Представляет результаты измерений</i>			
1	Пороговый уровень	знание принципов и методик обработки и представления результатов эксперимента	владеет знаниями и понимает классификацию, предмет, сущность методик и средств обработки и представления результатов экспериментальных измерений
2	Продвинутый уровень	применение усвоенных теоретических основ и принципов обработки и представления результатов эксперимента	применяет рациональные средства и методики обработки и представления результатов эксперимента
3	Высокий уровень	синтез принципов эффективной обработки и представления результатов эксперимента	владеет методологией оценки адекватности, точности и достоверности представления результатов измерений, синтезирует предложения по совершенствованию представления результатов измерений

<i>ИОПК-4.4. Владеет методами разработки планов экспериментальных измерений, получаемых прямыми и косвенными методами</i>		
Пороговый уровень	знание принципов и методологии организации измерений при проведении эксперимента	владеет знаниями и понимает классификацию, предмет и сущность методик, средств, способов измерений, планирования и обработки результатов экспериментальных измерений
Продвинутый уровень	применение усвоенных теоретических основ и принципов планирования и проведения экспериментальных измерений	применяет рациональные средства, методики и способы планирования и проведения измерений, применяет
Высокий уровень	синтез принципов эффективного планирования и проведения экспериментальных измерений	владеет методологией оценки адекватности и достоверности результатов экспериментальных измерений, синтезирует предложения по совершенствованию планов и методик измерений

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</i>	
владеет знаниями и понимает классификацию, предмет, сущность методик и средств обработки и представления результатов экспериментальных измерений владеет знаниями и понимает классификацию, предмет и сущность методик, средств, способов измерений, планирования при проведении эксперимента;	Вопросы для защиты практических работ. Тестовые (электронные) программы для оценки знаний Вопросы к зачету
применяет рациональные средства и методики обработки и представления результатов эксперимента применяет рациональные средства, методики и способы планирования и проведения измерений	Вопросы для защиты практических работ. Тестовые (электронные) программы для оценки знаний Вопросы к зачету
владеет методологией оценки адекватности, точности и достоверности представления результатов измерений, синтезирует предложения по совершенствованию представления результатов измерений владеет методологией оценки адекватности и достоверности результатов экспериментальных измерений, синтезирует предложения по совершенствованию планов и методик измерений	Вопросы для защиты практических работ. Тестовые (электронные) программы для оценки знаний Вопросы к зачету

## 5.3 Критерии оценки практических работ

Оценка знаний студентом материала каждого практического занятия осуществляется путём защиты им отчёта, где должны быть сформулированы: цель занятия, методы её достижения, решаемые задачи, использованные методики, достигнутые результаты, сделано заключение. При защите студент должен ответить на поставленные вопросы.

Шкала баллов представлена в таблице.

Баллы		Показатели	Критерии
6	8	1. Полнота выполнения практического задания; 2. Своевременность выполнения задания;	Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом, дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос

5	6	3. Последовательность и рациональность выполнения задания; 4. Самостоятельность решения 5. и т.д.	Задание решено с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ, дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях)..
3	4		Задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.
0-1	0-2		Задание не решено, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях)..

#### 5.4 Критерии оценки зачета

Зачет по данной дисциплине проводится индивидуально (возможно использование информационно-коммуникационных технологий). Студенту предлагается за определённое время ответить на ряд вопросов, охватывающих все изученные темы. При ответе на каждый вопрос студент должен выбрать правильный ответ из нескольких предлагаемых или сформулировать собственный ответ, если зачет проводится в устной форме, шкала баллов приведена в таблице

Баллы	Показатели	Критерии
40	1. Полнота выполнения тестовых заданий;	Выполнено 94 % и более заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос
36	2. Своевременность выполнения тестовых заданий	Выполнено 93-87% заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос
32	3. Самостоятельность тестирования.	Выполнено 80-86 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос
28		Выполнено 72-79% заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
24		Выполнено 65-71 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
20		Выполнено 58-64 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
16		Выполнено 51-57 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
12		Выполнено 41-50 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.



8		Выполнено менее 17-40 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).
0..4		Выполнено менее 1-16 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

## 6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- решение индивидуальных задач во время проведения практических занятий под контролем преподавателя.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф***	Количество экземпляров/ URL ссылка
1	Основы научных исследований : учеб. пособие / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина [и др.]. — 2-е изд., доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 271 с.	Допущено Советом Учебно-методического объединения вузов России по образованию в области менеджмента в качестве учебного пособия	<a href="https://znanium.ru/read?id=385448">https://znanium.ru/read?id=385448</a>

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров/ URL ссылка
1	<b>Шкляр М. Ф.</b> Основы научных исследований: Учебное пособие для бакалавров / Шкляр М.Ф., - 9-е изд. - Москва : Дашков и К, 2022. - 208 с.	-	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=431702">https://znanium.com/catalog/document?id=431702</a>
2	<b>Шульмин В. А.</b> Основы научных исследований : учеб. пособие. - Старый Оскол : ТНТ, 2017. - 280с.	Доп. УМО АМ в качестве учеб. пособия для студ. вузов	5
3	<b>Космин В. В.</b> Основы научных исследований (Общий курс) : учеб. пособие. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Инфра-М, 2023. - 238с.	-	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=417673">https://znanium.com/catalog/document?id=417673</a>
4	Исследования и изобретательство в машиностроении : учеб. пособие / М. Ф. Пашкевич [и др.] ; под ред. Пашкевича М. Ф. - Могилев : БРУ, 2005. - 294с.	Утв. МО РБ	51

5	Методика и техника инженерного эксперимента: учеб. пособие / под ред. В. П. Березиенко, В. Г. Лупачева. - Могилев: БРУ, 2008. - 278с.	-	66
6	Научные основы технологии машиностроения. Обработка и анализ экспериментальных данных : учеб. пособие / В. М. Пашкевич. – Могилев : ,Белорус.-Рос. ун-т, 2018. – 236 с. : ил.	Рек. УМО по образованию в обл. машинострою оборудов. И технологий в качестве учеб. пособия для студ. вузов	99
7	Методология и методы научных исследований : учеб. Пособие/ И. Ю. Ухарцева [и др.]. – Мн. РИВШ, 2022	Доп. МО РБ в качестве учеб. пособия для студ. вузов	7

### 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. <http://www.beldornii.by/> - Белорусский дорожный научно-исследовательский институт «БелдорНИИ»
2. <http://www.tnpra.by/> - национальный фонд технических нормативных правовых актов Республики Беларусь
3. <http://www.scienceresearch.com> - поисковая система предоставляет возможность одновременного поиска в научных журналах крупнейших издательств, таких как Elsevier, Highwire, IEEE, Nature, Taylor and Francis и др. А также в открытых базах данных: Directory of Open Access Journals, Library of Congress Online Catalog, Science.gov и Scientific News
4. <http://www.scirus.com> - поисковая система, нацеленная на поиск исключительно научной информации, поз-воляет находить информацию в научных журналах, персональных страницах ученых, университетов и исследовательских центров
5. [www1.fips.ru](http://www1.fips.ru) – сайт Роспатента (РФ)
6. <http://scholar.google.com> - поисковая система, разработанная специально для студентов, ученых и исследователей, предназначена для поиска информации в онлайн-овых академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку
7. <https://ru.espacenet.com> – сайт европейского патентного ведомства

### 7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

#### 7.4.1 Методические рекомендации

1. Основы научных исследований: Методические указания к практическим занятиям для специальности 21.03.01 Нефтегазовое дело (электронный вариант).

#### 7.4.2 Информационные технологии

Мультимедиа презентации для проведения лекционных занятий по темам:

Тема 1. Введение. Наука и ее роль в современном обществе

Тема 2. Научное исследование

Тема 3. Методологические основы научных исследований

Тема 4. Информационное обеспечение научных исследований

Тема 5. Гипотезы, проверка гипотез

Тема 6. Экспериментальные исследования

Тема 7. Обработка и представление результатов исследований.

#### 7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

Операционная система Windows 10 (лицензионное ПО)

Операционная система Windows 7 (лицензионное ПО)

# ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

(наименование дисциплины)

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	5
Лекции, часы	16
Практические занятия, часы	16
Зачёт, семестр	5
Контактная работа по учебным занятиям, часы	32
Самостоятельная работа, часы	76
Всего часов / зачетных единиц	108/3

### 1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые умения и навыки в области выполнения научных исследований.

### 2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

#### **знать:**

- концепцию развития науки в данном направлении, цели и задачи основ научных исследований;
- теоретические принципы организации исследовательских работ;
- основные методы и приемы проведения научных исследований и экспериментов на объектах транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки;
- особенности применения ранее изученных основных закономерностей в научном исследовании;
- принципиальные особенности моделирования процессов на технологическом оборудовании нефтегазовой отрасли;
- способы и правила построения схем и чертежей моделей оборудования и испытательных установок;
- основные способы и методы интерпретации экспериментальных исследований;
- особенности анализа и оценки погрешности результатов исследований;

#### **уметь:**

- определять предмет и сущность научных исследований;
- планировать научные исследования;
- организовать рациональную и безопасную работу проведения научных и экспериментальных исследований;
- подбирать стандартное, вспомогательное оборудование и приборы для проведения экспериментальных исследований;
- выполнять обработку экспериментальных данных и анализировать полученный результат;
- использовать экспериментальные данные и результаты моделирования для совершенствования производственных процессов;
- представлять результаты научных исследований;

#### **владеть:**

- навыками применения методик, проведения и оценки результатов исследования;
- навыками обработки, анализа и представления результатов исследований;
- навыками работы по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.

### 3 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

4 Образовательные технологии: традиционные, мультимедийные.