

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 27 » декабря 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Научно-исследовательская работа
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.04.02 Технологические машины и оборудование
(код и наименование направления)

Направленность: Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний, умений и владений с целью ведения научно-исследовательской деятельности в области машиностроения в нефтегазовом деле.

Задачи дисциплины:

- обоснование выбора темы исследования, цели, актуальности и научной новизны поставленной задачи, обзор опубликованной по теме исследования литературы, написание раздела «Введение»;
- обоснование выбора методики исследования, ее описание, изложение полученных результатов теоретических изысканий;
- проведение экспериментальных исследований, обработка полученных результатов;
- сравнительный анализ теоретических и экспериментальных исследований, выводы и рекомендации;
- презентация работы, защита полученных научных результатов.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Показатели эффективности нефтепромысловых машин, современные конструкционные материалы и сплавы, методы научных исследований, испытательные стенды, патентное право, научные статьи.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-11	ИД-1ОПК-11	Знает основные физико-механические свойства конструкционных материалов, определяющих эксплуатационные характеристики изделий	Знает способы определения физико-механических свойств и технологических показателей конструкционных материалов	Собеседование
ОПК-11	ИД-2ОПК-11	Умеет выбирать материал для деталей технологических машин, обеспечивающих заданные эксплуатационные свойства	Умеет выбирать материал для деталей технологических машин, обеспечивающих заданные эксплуатационные свойства	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-11	ИД-3ОПК-11	Владеет навыками проведения испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей изделий из конструкционных материалов	Владеет навыками проведения испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей изделий из конструкционных материалов	Собеседование
ОПК-13	ИД-1ОПК-13	Знает современные цифровые программы при конструировании оборудования; принципы проектирования, конструирования, функционирования и рабочего процесса технологических машин	Знает современные цифровые программы при конструировании оборудования; принципы проектирования, конструирования, функционирования и рабочего процесса технологических машин	Собеседование
ОПК-13	ИД-2ОПК-13	Умеет применять современные цифровые программы при конструировании технологических машин и оборудования; разрабатывать алгоритмы моделирования рабочего процесса технологических машин и оборудования	Умеет применять современные цифровые программы при конструировании технологических машин и оборудования; разрабатывать алгоритмы моделирования рабочего процесса технологических машин и оборудования	Зачет
ОПК-13	ИД-3ОПК-13	Владеет навыками разработки программы испытаний работоспособности технологических машин и оборудования	Владеет навыками разработки программы испытаний работоспособности технологических машин и оборудования	Зачет

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	42	42	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	6	6	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	32	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	66	66	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
1-й семестр				
Введение	1	0	4	8
Введение. Методология научных исследований. Проведение патентных исследований, поиск, отбор и систематизация научно-технической информации в области нефтепромыслового машиностроения.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Методы решения научно–технических задач	3	0	18	34
Тема 1. Творческий процесс и уровни технических решений. Понятие объекта и предмета научных исследований. Выбор объекта научных исследований. Особенности творческого процесса. Классификация методов поиска новых технических решений. Уровни технических решений. Тема 2. Проведение патентных исследований, поиск, отбор и систематизация научно-технической информации. Приемы решения научно–технических задач. Приемы решения технических задач с использованием фонда физических эффектов и технических решений. Патентные исследования, поиск, отбор и систематизация научно-технической информации.				
Методы статистического анализа данных и обработки результатов экспериментальных	2	0	10	24
Тема 3. Статистические характеристики случайных величин. Характеристики случайных величин (среднее, дисперсия и т.д.). Статистические закономерности случайных величин. Нормальное распределение случайной величины. Статистический анализ экспериментальных данных. Дисперсионный анализ. Проверка статистических гипотез о равенстве дисперсий и средних величин. Доверительный интервал и его оценка.				
ИТОГО по 1-му семестру	6	0	32	66
ИТОГО по дисциплине	6	0	32	66

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Формулирование актуальных технических задач нефтепромышленного машиностроения в примерах. Анализ возможных путей решения актуальных задач нефтегазового производства. Выбор темы исследования.
2	Выбор и создание технического решения при коллективном решении задачи нефтепромышленного машиностроения методом «мозгового штурма» (генерация идей, выбор рациональных предложений)
3	Использования типовых приемов решения технических и изобретательских задач. Адаптация полученных решений для конкретных условий
4	Обработка результатов эксперимента (в примерах)

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
5	Использование дисперсионного анализа при обработке экспериментальных данных. Проверка статистических гипотез о равенстве дисперсий и средних величин при анализе экспериментальных данных
6	Построение поля регрессии (корреляции) и определение коэффициентов парной корреляции и корреляционного отношения. Определение коэффициента линейной регрессии методом «дробового выстрела»
7	Планирование эксперимента: определение минимально необходимого числа опытов (проб), необходимого для достоверного определения параметров исследуемой совокупности по величине коэффициента вариации, уровню значимости и заданному уровню ошибки среднего
8	Оформление результатов научно-исследовательской работы. Презентация работы и защита полученных научных результатов

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Болдин А. П., Максимов В. А. Основы научных исследований : учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Академия, 2014. 349 с. 22,0 усл. печ. л.	20
2	Мокий М. С., Никифоров А. Л., Мокий В. С. Методология научных исследований : учебник для магистров. Москва : Юрайт, 2015. 255 с. 13,39 усл. печ. л.	3
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Белый И. В. Основы научных исследований и технического творчества : учебное пособие для вузов / И. В. Белый, К. П. Власов, В. Б. Клепиков. - Харьков: Выща шк., 1989.	5
2	Макаров В. Ф., Песин М. В., Никитин С. П. Научно-исследовательская работа магистров по технологии машиностроения : лабораторный практикум. Пермь : ПНИПУ, 2020. 231 с. 14,5 усл. печ. л.	3
3	Основы изобретательства и патентоведения : учебное пособие / И. Н. Кравченко [и др.]. - Москва: КНОРУС, 2019.	8
4	Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2012. 222 с. 11,76 усл. печ. л.	4
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Научно-исследовательская работа магистров по технологии машиностроения. Электронная книга. Лабораторный практикум. Авторы: Макаров В. Ф., Песин М. В., Никитин С. П.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib7543	сеть Интернет; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Методология научных исследований. Электронная книга. Учебник для вузов. Авторы: Мокий М. С., Никифоров А. Л., Мокий В. С.	https://elib.pstu.ru/Record/UURAIT489026	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	КОМПАС-3D V18 Уч.вер.(АКФ, МКМК, лиц.Иж-17-00089)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Компьютер в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) / ноутбук	1
Лекция	Мультимедийный комплекс (экран, проектор)	1
Практическое занятие	Компьютер в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)	8

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Научно-исследовательская работа»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 15.04.02 Технологические машины и
оборудование

**Направленность (профиль)
образовательной программы:** Машины и оборудование нефтяных и газовых
промыслов

Квалификация выпускника: Магистр

Выпускающая кафедра: Кафедра «Горная электромеханика»

Форма обучения: Очная

Курс: 1

Семестр: 1

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачёт: 1 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (1-го семестра учебного плана) и разбито на 4 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля		
		Итоговый Зачёт	
Усвоенные знания			
З.1. Знает основные физико-механические свойства конструкционных материалов, определяющих эксплуатационные характеристики изделий	Собеседование по теме		
З.2. Знает современные цифровые программы при конструировании оборудования; принципы проектирования, конструирования, функционирования и рабочего процесса технологических машин	Собеседование по теме		
Освоенные умения			
У.1. Умеет применять современные цифровые программы при конструировании технологических машин и оборудования; разрабатывать алгоритмы моделирования рабочего процесса технологических машин и оборудования	Собеседование по теме	Контрольная работа	Доклад
У.2. Умеет выбирать материал для деталей технологических машин, обеспечивающих заданные эксплуатационные свойства	Собеседование по теме	Контрольная работа	Доклад
Приобретенные владения			
В.1. Владеет навыками проведения испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей изделий из конструкционных материалов		Контрольная работа	Доклад
В.2. Владеет навыками разработки программы испытаний работоспособности технологических машин и оборудования		Контрольная работа	Доклад

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом

результатов текущего. Под контрольной работой, проводимой в рамках зачета, подразумевается макет научной публикации, выполненной по тематике проводимых научно-исследовательских работ, а под докладов – презентация публикации и озвучиванием и защитой ее основных положений.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины, подготовки материала к зачету в виде доклада и контрольной работы. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования и выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме и на основных этапах подготовки контрольной работы.

Типовые темы собеседований и опросов:

- основные физико-механические свойства конструкционных материалов, определяющих эксплуатационные характеристики изделий (конкретный тип оборудования определяется областью исследования каждого конкретного студента);
- современные цифровые программы при конструировании оборудования; принципы проектирования, конструирования, функционирования и рабочего процесса технологических машин.

Последнее в семестре собеседование является рубежным, по результатам

которого осуществляется допуск к промежуточной аттестации.

2.2. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешное прохождение собеседований, подготовка контрольной работы.

2.2.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в виде защиты (доклада) контрольной работы. Контрольная работа выполняется по ходу освоения дисциплины в рамках практических занятий, где поэтапно, в рамках примера выполнения исследовательской работы, оформляются результаты ее выполнения в виде публикации.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.