

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

« 13 » января 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Учебно-исследовательская работа
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 288 (8)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.03.03 Прикладная механика
(код и наименование направления)

Направленность: Прикладная механика (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний, умений и навыков выполнения научно-исследовательской работы в области прикладной механики

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Учебные работы, работа с источниками информации, оценка результатов исследования, численное решение задач, системы дифференциальных уравнений механики, задачи оптимизации

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-12	ИД-1ОПК-12	Знает современные подходы реализации и оценки НИР.	Знает современные тенденции развития техники и технологии	Собеседование
ОПК-12	ИД-2ОПК-12	Умеет формулировать постановку задач поиска оптимальных параметров механических систем.	Умеет применять в профессиональной деятельности подходы и принципы прикладной механики	Контрольная работа
ОПК-12	ИД-3ОПК-12	Умеет использовать современные СЕ-средства для решения задач прикладной механики.	Владеет навыками использования методов решения прикладных задач с учетом современного состояния проблемы.	Зачет
ОПК-14	ИД-1ОПК-14	Знает современные методы и средства расчёта задач прикладной механики.	Знает основы алгоритмизации и программирования для разработки прикладных компьютерных программ	Собеседование
ОПК-14	ИД-2ОПК-14	Умеет применять современные СЕ-системы для решения задач прикладной механики.	Умеет разрабатывать прикладное программное обеспечение для решения профессиональных задач	Собеседование
ОПК-14	ИД-3ОПК-14	Владеет навыками применения современных СЕ-систем для реализации моделей прикладной механики.	Владеет навыками разработки алгоритмов и фрагментов прикладного программного обеспечения	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПКО-1	ИД-1ПКО-1	Знает методы оценки научно-исследовательских работ.	Знает методологию научных исследований.	Собеседование
ПКО-1	ИД-2ПКО-1	Умеет использовать информацию из электронных библиотек при выполнении НИР.	Умеет обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров по заданной теме	Контрольная работа
ПКО-1	ИД-3ПКО-1	Владеть навыками работы с электронными библиотеками.	Владеет навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации	Зачет

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		1	2	3	4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	112	28	28	28	28
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:					
- лекции (Л)	32	8	8	8	8
- лабораторные работы (ЛР)	72	18	18	18	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)					
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	2	2	2	2
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	176	44	44	44	44
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен					
Дифференцированный зачет	9				9
Зачет	27	9	9	9	
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Общая трудоемкость дисциплины	288	72	72	72	72

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	СРС
1-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Введение в курс	2	0	0	8
Сущность и виды научных исследований. Планирование научного исследования.				
Виды исследовательских работ	2	2	0	12
Понятия реферата, курсовой, выпускной квалификационной работы. Структура исследовательских работ.				
Оформление исследовательских работ	2	8	0	12
Правила оформления текста. Оформление цитат и ссылок. Оформление таблиц, иллюстраций и приложений				
Графическое представление результатов исследований	2	8	0	12
Правила построения диаграмм и графиков. Правила оформления презентаций				
ИТОГО по 1-му семестру	8	18	0	44
2-й семестр				
Методы работы с источниками информации	2	2	0	6
План, конспектирование, тезисы, выписка, организация базы данных. Виды научных публикаций.				
Работа с электронными базами знаний	4	10	0	20
Работа с базами знаний ELibrary, Scopus, Web of Science, библиотекой ПНИПУ				
Представление и оценка исследовательских работ	2	6	0	18
Правила и регламент представления работ. Критерии оценки исследований. Отзывы и рецензии				
ИТОГО по 2-му семестру	8	18	0	44
3-й семестр				
Оценка численного моделирования	2	2	0	6
Устойчивость, погрешность, сходимость численных решений. Оценка чувствительность модели системы. Методы проверки правильности численного решения.				
Постановка и решение задач оптимизации	2	6	0	20
Целевая функция, система ограничений задач оптимального решения. Реализация задач оптимального решения в системе MatLab				
Поиск оптимальных решений для задач динамики твёрдого тела	4	10	0	18
Постановка задачи на отыскание оптимальных параметров динамической системы. Отыскание оптимальных параметров динамической системы при заданных ограничениях				
ИТОГО по 3-му семестру	8	18	0	44

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
4-й семестр				
Поиск оптимальных решений задач статики твёрдого тела	4	10	0	22
Постановка задачи на отыскание оптимальных параметров статической системы. Отыскание оптимальных параметров статической системы при заданных ограничениях.				
Вариационная постановка задач механики	4	8	0	22
Вариационная постановка задач механики. Методы решения задач механики в вариационной постановке.				
ИТОГО по 4-му семестру	8	18	0	44
ИТОГО по дисциплине	32	72	0	176

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
2	Оценка структуры своих или чужих исследовательских работы (рефератов, курсовых, ВКР)
3	Работа в текстовом редакторе. Оформление цитат, ссылок, таблиц, рисунков, приложений.
4	Использование современных графических редакторов и систем разработки презентаций
5	Составление тезисов научно-исследовательской работы
6	Работа с базами знаний ELibrary, Scopus, Web of Science, библиотекой ПНИПУ
7	Представление и оценка научно-исследовательских работ
8	Оценка сходимости и погрешности численного решения задач математики. Оценка чувствительности системы.
9	Реализация поиска оптимального решения в пакете MatLab
10	Поиск оптимальных параметров различных динамических систем с помощью пакета MatLab
11	Поиск оптимальных параметров различных статических систем с помощью пакета MatLab
12	Решение задач механики в вариационной постановке: аналитические, приближённое и численное.

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.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

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	Волков Ю. Г., Лубский А. В., Верещагина А. В. Самостоятельная работа студентов : практическое пособие. Москва : КНОРУС, 2020. 141 с. 9,0 усл. печ. л.	3
2	Гвоздева В. А. Базовые и прикладные информационные технологии : учебник для вузов. Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. 382 с. 23,94 усл. печ. л.	3

3	Красавин А. В., Жумагулов Я. В. Компьютерный практикум в среде MATLAB : учебное пособие для вузов. 2-е изд. Москва : Юрайт, 2019. 277 с. 17,31 усл. печ. л.	2
4	Понкин И. В., Лаптева А. И. Методология научных исследований и прикладной аналитики : учебник. 2-е изд., доп. и перераб. Москва : Буки Веди, 2021. 567 с. 35,5 усл. печ. л.	1
5	Пономарев А. Б., Пикулева Э. А. Методология научных исследований : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014. 185 с. 15,0 усл. печ. л.	5
6	Рагулина М. И. Информационные технологии в математике : учебное пособие для вузов. Москва : Академия, 2008. 301 с.	4
7	Семененко М. Г. Введение в математическое моделирование. Москва : Солон-Р, 2002. 109 с.	2
8	Федосеев А. М. Вычислительная математика (теория и практика) : учебно-методическое пособие. Пермь : ПНИПУ, 2021. 207 с. 13,0 усл. печ. л.	10
9	Эльсгольц Л.Э. Вариационное исчисление : учебник для вузов. 6-е изд. М. : КомКнига, 2006. 205 с.	13
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Горбач Н.И. Теоретическая механика. Динамика : Учеб. пособие. Минск : Кн. Дом, 2004. 191 с.	2
2	Курс теоретической механики. Динамика. 7-е изд., испр. и доп. М. : Дрофа, 2006. 719 с.	15
3	Основы механики : учебное пособие / Яцун С. Ф., Локтионова О. Г., Мищенко В. Я., Политов Е. Н. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : ИНФРА-М, 2022. 247 с. 15,5 усл. печ. л.	1
4	Теоретическая механика в примерах и задачах. Т. 1: Статика и кинематика. 13-е изд., стер. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. 669 с. 42,0 усл. печ. л.	3
5	Теоретическая механика в примерах и задачах. Т. 2: Динамика. 10-е изд., стер. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. 638 с. 40,0 усл. печ. л.	3
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	Основы учебно-исследовательской работы для студентов технических вузов. Основные термины и понятия: Учебное пособие для вузов	https://reader.lanbook.com/book/271292	локальная сеть; 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)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
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/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
-------------	---	-------------------

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Персональный компьютер	20
Лекция	Ноутбук	1
Лекция	Проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе