

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

« 11 » апреля 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: 27.03.04 Управление в технических системах
(код и наименование направления)

Направленность: Управление в технических системах (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний, умений и навыков в области исследовательской работы, а также устойчивого интереса к исследовательской деятельности Задачи: - знакомство с выбранным направлением подготовки - получение знаний по основам математического и программного моделирования - формулировка цели, задач и направления решения выбранной исследовательской проблемы - выполнение учебно-исследовательской работы по выбранной теме

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- системы программного моделирования - структура и содержание исследовательской работы - доклад и презентация полученных результатов
--

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-1	ИД-1опк-1	Знает правила и порядок выделения базовых составляющих в системах управления	Знает правила и порядок выделения базовых составляющих в задачах управления в технических системах.	Зачет
ОПК-1	ИД-2опк-1	Умеет представить возможные варианты решения в управлении техническими системами и оценить их достоинства и недостатки.	Умеет представить возможные варианты решения задач управления в технических системах и оценить их достоинства и недостатки.	Отчёт по практическому занятию
ОПК-1	ИД-3опк-1	Владеет навыками постановки и анализа способов решения задач управления в технических системах.	Владеет навыками постановки и анализа способов решения задач управления в технических системах.	Индивидуальное задание
ОПК-2	ИД-1опк-2	Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований при проведении учебно-исследовательской работы	Знает способы математической постановки задач в области управления в технических системах.	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-2опк-2	Умеет проводить экспериментальные исследования по разработанным программным моделям.	Умеет применять знания по знаниям по профильным разделам математических и естественнонаучных дисциплин при постановке задач в области управления в технических системах.	Отчёт по практическому занятию
ОПК-2	ИД-3опк-2	Владеет способами обработки и представления полученных данных по результатам проведенных учебных исследований.	Владеет навыками грамотного и аргументированного формирования собственных суждений и оценки на основе знаний по профильным разделам математических и естественнонаучных дисциплин	Индивидуальное задание
ОПК-4	ИД-1опк-4	Знает современные интерактивные программные комплексы моделирования систем управления	Знает типовые критерии оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления.	Зачет
ОПК-4	ИД-2опк-4	Умеет использовать современные возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач моделирования систем управления	Умеет применять типовые критерии оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления.	Отчёт по практическому занятию
ОПК-4	ИД-3опк-4	Владеет методами компьютерного моделирования систем управления	Владеет навыками определения критериев оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления.	Индивидуальное задание

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:	72	18	18	18	18
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:					
- лекции (Л)					
- лабораторные работы (ЛР)					
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	64	16	16	16	16
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	2	2	2	2
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	216	54	54	54	54
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				
Введение в направление	0	0	16	54
Знакомство с выбранным направлением. Организация учебного процесса. Экскурсии. Примеры профильных задач				
ИТОГО по 1-му семестру	0	0	16	54
2-й семестр				
Моделирование как способ исследования	0	0	16	54
Цели и задачи исследований. Пакеты программ математического и имитационного моделирования				
ИТОГО по 2-му семестру	0	0	16	54
3-й семестр				
Определение структуры и содержания индивидуальной учебно-исследовательской работы	0	0	16	54
Выбор темы исследования. Выбор руководителя. Разработка модели объекта исследования.				
ИТОГО по 3-му семестру	0	0	16	54
4-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
Подготовка, оформление и представление результатов исследований	0	0	16	54
Проведение экспериментов на построенной модели. Представление результатов исследований.				
ИТОГО по 4-му семестру	0	0	16	54
ИТОГО по дисциплине	0	0	64	216

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	1. Знакомство. Структура высшего образования. Организация учебного процесса (лекции, ЛР, ПЗ, практики). Структура учебного плана (циклы дисциплин, виды практик, ГИА). Виды выпускных работы. 2. История, направления кафедры АТ. Предприятия-партнеры. 3. Экскурсия по общепрофессиональным и профильным лабораториям кафедры. 4. Пример профильной задачи: система автоматического управления с ПИД регулятором. 5. Пример профильной задачи: система автоматического управления с нейро-нечетким регулятором. 6. Итоговый семинар.
2	1. Организация научных исследований (цель, объект, предмет, инструменты). Место научных исследований в учебном процессе и итоговой аттестации. Аспирантура. 2. Математическое моделирование в среде Matlab. 3. Визуальное моделирование в Matlab (Simulink). 4. Программное моделирование в Matlab (m-script). 5. Итоговый семинар.
3	1. Выбор направления исследований. Выбор руководителя УИР. 2. Анализ литературных источников. 3. Поиск аналогов по электронным базам. 4. Выбор и анализ методов исследования. 5. Составление структуры основных компонентов модели. 6. Составление плана экспериментальных исследований. 7. Культура доклада и техника презентации. 8. Итоговый семинар.
4	1. Разработка модели. 2. Верификация модели. 3. Проведение экспериментов. 4. Доработка модели по результатам экспериментов. 5. Анализ полученных результатов. 6. Написание и оформление выпускной работы по УИР. 7. Подготовка презентации и доклада по результатам УИР. 8. Итоговый семинар.

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 практических 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 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	Кузнецов И. Н. Основы научных исследований : учебное пособие для бакалавров / И. Н. Кузнецов. - Москва: Дашков и К, 2017.	9
2	Шкляр М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие для бакалавров / М. Ф. Шкляр. - Москва: Дашков и К, 2018.	12
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		

1	Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований? : учебное пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014.	1
2	Мокий М. С. Методология научных исследований : учебник для магистров / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий. - Москва: Юрайт, 2015.	3
3	Основы научных исследований? и инженерного творчества (учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа студента) : учебно-методическое пособие по выполнению исследовательской? работы / составители: К. Г. Земляной?, И. А. Павлова. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.	12
4	Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие для вузов / Рыжков И. Б. - Санкт-Петербург: Лань, 2020.	1
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)
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	документация MATLAB	docs.exponenta.ru	сеть Интернет; свободный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

Вид ПО	Наименование ПО
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
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/
База данных компании EBSCO	https://www.ebsco.com/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	Персональный компьютер	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
«Учебно-исследовательская работа»
Приложение к рабочей программе дисциплины

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 четырех учебных семестров (1-4 семестров учебного плана) и разбито на 4 учебных модуля (по одному в каждом семестре). В каждом модуле предусмотрены аудиторские практические 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 практическим занятиям 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					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОПЗ	Т/КР		Зачёт
Усвоенные знания						
З.1 Знает правила и порядок выделения базовых составляющих в системах управления		ТО1		КР1		ТВ
З.2 Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований при проведении учебно-исследовательской работы						ТВ
З.3 Знает типовые критерии оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления						
Освоенные умения						
У.1 Умеет представить возможные варианты решения в управлении техническими системами и оценить их достоинства и недостатки			ОП31			ПЗ
У.2 Умеет проводить экспериментальные исследования по разработанным программным моделям			ОП32			ПЗ
У.3 Умеет использовать современные возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач моделирования систем управления			ОП32			
Приобретенные владения						
В.1 владеть способами обработки и представления полученных данных по результатам проведенных учебных исследований			ОП33			КЗ

В.2 Владеет методами компьютерного моделирования систем управления			ОП34			КЗ
В.3 Владеет навыками постановки и анализа способов решения задач управления в технических системах.			ОП34			

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОПЗ – отчет по практическим занятиям; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

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. 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 или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты отчетов по практическим занятиям и рубежных контрольных работ (после проведения практических занятий).

2.2.1. Защита отчетов по практическим занятиям

Всего запланировано 32 практических занятия, по 8 в каждом семестре. Типовые темы практических занятий приведены в РПД. В каждом семестре составляется один отчет по всем практическим занятиям.

Защита отчетов по практическим занятиям проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Всего запланировано 4 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины и проведения практических занятий – в середине каждого семестра.

Типовые задания КР1:

1. Расчет системы передачи с помехоустойчивым кодом.
2. Разработка модели системы передачи с помехоустойчивым кодом.

Типовые задания КР2:

1. Математическое моделирование.
2. Моделирование в Excel.
3. Визуальное моделирование в SciLab (XCos).
4. Программное моделирование в SciLab (SciNotes).

Типовые задания КР3:

1. Выбор и анализ методов исследования.
2. Составление структуры основных компонентов модели.
3. Составление плана экспериментальных исследований.

Типовые задания КР4:

1. Разработка модели.
2. Верификация модели.
3. Проведение экспериментов.
4. Доработка модели по результатам экспериментов.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, может быть использовано индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех отчетов по практическим занятиям и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

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

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Знакомство. Структура высшего образования. Организация учебного процесса (лекции, ЛР, ПЗ, практики). Структура учебного плана (циклы дисциплин, виды практик, ГИА). Виды выпускных работы.

2. История, направления кафедры. История развития инфокоммуникаций. Связь ТК и ИТ. Предприятия-партнеры.

3. Организация научных исследований (цель, объект, предмет, инструменты).

4. Место научных исследований в учебном процессе и итоговой аттестации.

Аспирантура.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Построение математических моделей.

2. Исследование математических моделей в Excel.

3. Построение программных моделей в SciLab SciNotes.

4. Построение визуальных моделей в SciLab XCos.

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

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

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, 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.