

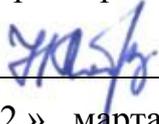
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 02 » марта 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Высшая математика - специальные главы
(наименование)

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

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

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

Направление подготовки: 24.04.02 Системы управления движением и навигация

(код и наименование направления)

Направленность: _____ Системы инерциальной навигации и управления подвижных
объектов

(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цели и задачи дисциплины:

развитие логического и алгоритмического мышления и повышение общей математической культуры; формирование навыков формализации моделей реальных процессов; анализ систем, процессов и явлений при поиске оптимальных решений и выборе наилучших способов реализации этих решений; выработка исследовательских навыков и умений самостоятельного анализа прикладных задач; изучение приемов и методов исследования и решения математически и логически формализованных задач с помощью дифференциальных уравнений и систем обыкновенных дифференциальных уравнений; формирование навыков решения основных дифференциальных уравнений и систем обыкновенных дифференциальных уравнений

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Математические объекты: дифференциальные уравнения; системы дифференциальных уравнений; интегральные уравнения; операционное исчисление; элементы функционального анализа. Операции над объектами и характеристики объектов (дифференцирование, интегрирование); основные математические методы исследования объектов; математические модели типовых профессиональных задач; способы формализации реальных физических явлений; анализ полученных результатов решения профессиональных задач.

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	Студент знает: аналитические и численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем таких уравнений; теоремы существования и единственности решения задачи Коши.	Знает приемы приобретения и применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения нестандартных задач	Экзамен

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-2ОПК-1	Умеет: интегрировать дифференциальные уравнения высших порядков; доказывать существование и единственность решения задачи Коши при исследовании моделей естественнонаучных и социально-экономических процессов	Умеет самостоятельно применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и знания при решении производственных задач	Контрольная работа
ОПК-1	ИД-3ОПК-1	Студент владеет: навыками решения дифференциальных уравнений высших порядков и систем ОДУ; приемами исследования существования и единственности решения задачи Коши; навыками самостоятельного исследования профессиональных задач с помощью современных математических методов.	Владеет навыками применения профессиональных знаний в новой или незнакомой среде и междисциплинарном контексте	Расчетно-графическая работа
ОПК-6	ИД-1ОПК-6	студент знает: методы интегрирования систем дифференциальных уравнений; современные понятия, подходы и методы обработки и интерпретации естественных наук для научных исследований.	Знает способы использования современного математического аппарата для проведения фундаментальных и прикладных исследований	Экзамен
ОПК-6	ИД-2ОПК-6	Студент умеет: интегрировать системы дифференциальных уравнений; исследовать на разрешимость интегральное уравнение; делать выводы при исследовании моделей по соответствующим профессиональным проблемам.	Умеет использовать современный математический аппарат для проведения фундаментальных и прикладных исследований.	Контрольная работа
ОПК-6	ИД-3ОПК-6	Студент владеет: навыками интегрирования систем дифференциальных уравнений; методологией	Владеет навыками проведения фундаментальных и прикладных исследований в области систем	Расчетно-графическая работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		и навыками решения научных и практических задач в области систем управления движением и навигации с использованием современных методов (в том числе теории интегральных уравнений).	управления движением и навигации с использованием современного математического аппарата	

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:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
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				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Дифференциальные уравнения высших порядков.	4	0	4	10
Линейные уравнения n -го порядка. Линейные однородные уравнения. Линейная зависимость решений. Определитель Вронского. Теорема об общем решении. Метод вариации произвольных постоянных для линейных неоднородных уравнений n -го порядка. Общее решение линейных неоднородных уравнений. Линейные уравнения с переменными коэффициентами и уравнения с постоянными коэффициентами.				
Системы дифференциальных уравнений.	4	0	4	10
Теорема существования и единственности. Общее решение. Системы в симметрической форме. Первые интегралы. Системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Системы линейных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера. Метод вариации произвольных постоянных. Решение систем уравнений в матричной форме.				
Интегральные уравнения. Операционное исчисление. Приложение к дифференциальным уравнениям.	4	0	4	10
Интегральные уравнения Фредгольма. Классификация линейных интегральных уравнений. Уравнение Фредгольма. Теорема о разрешимости (общий случай). Альтернатива Фредгольма. Интегральные уравнения. Метод последовательных приближений (метод итераций).				
Операционное исчисление. Приложение к дифференциальным уравнениям.	4	0	6	6
Определение преобразования Лапласа. Образы простых функций. Основное свойство преобразования Лапласа. Обратное преобразование Лапласа. Разложение прообраза в сумму. Приложение операционного исчисления к дифференциальным уравнениям: обыкновенные дифференциальные уравнения; разностные и дифференциально-разностные уравнения; интегральные и интегро-дифференциальные уравнения.				
ИТОГО по 1-му семестру	16	0	18	36
ИТОГО по дисциплине	16	0	18	36

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
--------	--

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Линейные уравнения n -го порядка. Линейные однородные уравнения. Линейная зависимость решений.
2	Линейные уравнения с переменными коэффициентами и уравнения с постоянными коэффициентами.
3	Системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности. Общее решение. Системы в симметрической форме. Первые интегралы.
4	Определение преобразования Лапласа. Образы простых функций. Основное свойство преобразования Лапласа. Обратное преобразование Лапласа. Разложение прообраза в сумму.
5	Интегральные уравнения Фредгольма
6	Альтернатива Фредгольма
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Разностные и дифференциально-разностные уравнения.
8	Интегральные и интегро-дифференциальные уравнения

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	Вся высшая математика. Т. 3. 4-е изд. Москва : Эдиториал УРСС, 2012. 238 с.	2
2	Вся высшая математика. Т. 6. Москва : Эдиториал УРСС, 2013. 254 с. 16,0 усл. печ. л.	32
3	Вся высшая математика. Т.2. 4-е изд. Москва : Эдиториал УРСС, 2012. 187 с.	2
4	Конспект лекций по высшей математике / Д. Т. Письменный. Ч. 2. 11-е изд. Москва : Айрис-Пресс, 2015. 252 с. 20,8 усл. печ. л.	2
5	Конспект лекций по высшей математике. Ч. 1. 12-е изд. Москва : Айрис-Пресс, 2013. 280 с. 23,4 усл. печ. л.	55
6	Краснов М. Л., Киселев А. И., Макаренко Г. И. Операционное исчисление. Теория устойчивости : задачи и примеры с подробными решениями учебное пособие для вузов. 5-е изд. Москва : Либроком, 2013. 175 с.	80
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Рисс Ф., Сёкефальди-Надь Б. Лекции по функциональному анализу : пер. с фр. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Мир, 1979. 587 с.	2
2	Степанов В. В. Курс дифференциальных уравнений : учебник для вузов. 9-е изд., стер. Москва : КомКнига, 2006. 468 с.	21
2.2. Периодические издания		
1	Экономист : научно-практический журнал. - Москва: , Экономист, , 1924 - . 2011, № 2.	1
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	Вычислительные методы в прикладной математике, Международный журнал, ISSN 1609-4840	http://nasb.gov.by/rus/publications/cmam/index.php	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	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	WinRAR (лиц.№ 879261.1493674)

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/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	IBM PC совместимые компьютеры MS Windows 8.1 (подп. Azure DevTools for Teaching) Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567 3000 шт. (ПНИПУ 2009 г) Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 Лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017	15

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	IBM PC совместимые компьютеры MS Windows 8.1 (подп. Azure DevTools for Teaching) Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567 3000 шт. (ПНИПУ 2009 г) Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 Лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017	15

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе