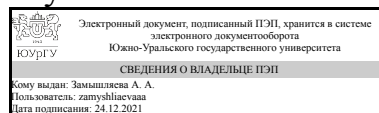


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



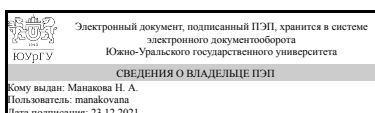
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.17 Математика в современном естествознании
для направления 01.03.04 Прикладная математика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Уравнения математической физики

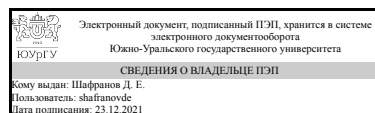
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 11

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., доц.



Н. А. Манакова

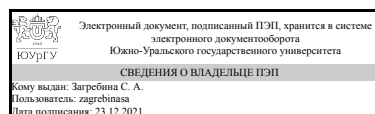
Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент



Д. Е. Шафранов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.физ.-мат.н., проф.



С. А. Загребина

1. Цели и задачи дисциплины

Целью обучения дисциплины в понимании студентами современного положения и роли математики в научных и прикладных исследованиях.

Краткое содержание дисциплины

Математика в естественных науках. Математика в технических науках. Математика в социально -гуманитарных науках.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	Знает: основные понятия и методы применения математического подхода области естественных наук и инженерной практике Умеет: применять математического подход при решении задач в области естественных наук и инженерной практике Имеет практический опыт: интерпретации применения математического подхода области естественных наук и инженерной практике

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.11 Дискретная математика и математическая логика, 1.О.25 Компьютерная алгебра, 1.О.13 Дополнительные главы математического анализа, 1.О.20 Теория вероятностей и случайные процессы, 1.О.15 Функциональный анализ, 1.О.18 Дифференциальные уравнения, 1.О.22 Многомерный статистический анализ, 1.О.09 Линейная алгебра и аналитическая геометрия, 1.О.14 Комплексный анализ, 1.О.21 Математическая статистика, 1.О.12 Математический анализ, 1.О.16 Математические основы аналитической механики и теоретической физики, 1.О.19 Уравнения математической физики	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
------------	------------

1.О.13 Дополнительные главы математического анализа	Знает: основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач
1.О.20 Теория вероятностей и случайные процессы	Знает: основные понятия и методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов Умеет: применять и обосновывать выбранные методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при решении конкретных задач
1.О.21 Математическая статистика	Знает: принципы сбора, анализа, отбора и обобщения информации, основные понятия и методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов Умеет: анализировать и систематизировать полученную информацию, выбирать приёмы и методы обработки эмпирических данных, применять и обосновывать выбранные методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при решении конкретных задач Имеет практический опыт: применения основных статистических методов для решения практических задач, использование методов теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при решении конкретных задач
1.О.16 Математические основы аналитической механики и теоретической физики	Знает: основные понятия и методы применения математического подхода области естественных наук и инженерной практике Умеет: применять и обосновывать выбранные методы аналитической механики и теоретической физики Имеет практический опыт: использование методов аналитической механики и теоретической физики
1.О.19 Уравнения математической физики	Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, основные понятия и методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики Умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения, применять и обосновывать выбранные методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики Имеет практический опыт: планирования самостоятельной работы и собственной деятельности, использование методов дифференциальных уравнений и уравнений математической физики

1.О.11 Дискретная математика и математическая логика	Знает: основные понятия и методы дискретной математики и математической логики Умеет: применять и обосновывать выбранные методы дискретной математики и математической логики Имеет практический опыт: использования методов дискретной математики и математической логики
1.О.14 Комплексный анализ	Знает: основные понятия и методы комплексного анализа, исследования операций и теории игр и функционального анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы комплексного анализа, исследования операций и теории игр и функционального анализа Имеет практический опыт: использование методов комплексного анализа, исследования операций и теории игр и функционального анализа
1.О.25 Компьютерная алгебра	Знает: основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа, основные методы и средства компьютерной алгебры Умеет: применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа, применять и развивать методы компьютерной алгебры с применением аналитических и научных пакетов прикладных программ Имеет практический опыт: использование методов алгебры, геометрии и математического анализа, использования методов компьютерной алгебры с применением аналитических и научных пакетов прикладных программ
1.О.18 Дифференциальные уравнения	Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, основные понятия и методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики Умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения, применять и обосновывать выбранные методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики Имеет практический опыт: планирования самостоятельной работы и собственной деятельности, использование методов дифференциальных уравнений и уравнений математической физики
1.О.09 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Знает: основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач
1.О.15 Функциональный анализ	Знает: основные понятия и методы комплексного анализа, исследования операций и теории игр и функционального анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы комплексного

	анализа, исследования операций и теории игр и функционального анализа при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов комплексного анализа, исследования операций и теории игр и функционального анализа при решении конкретных задач
1.О.12 Математический анализ	Знает: основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач
1.О.22 Многомерный статистический анализ	Знает: основные понятия и методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов Умеет: применять и обосновывать выбранные методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при решении конкретных задач

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 28,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	24	24	
Лекции (Л)	12	12	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	43,75	43,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Доклад	20	20	
Теоретическая контрольная работа	8	8	
Подготовка к зачету	15,75	15.75	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Математика в естественных науках.	8	4	4	0
2	Математика в технических науках.	8	4	4	0
3	Математика в социально-гуманитарных науках.	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Математика в космологии и физике	2
2	1	Математика в химии, биологии и медицине	2
3	2	Математика и компьютерные технологии	2
4	2	Математика в атомной промышленности и космонавтике	2
5	3	Математика в экономике	2
6	3	Математика в общественных и гуманитарных науках	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Структура Вселенной. Структура микромира.	2
2	1	Доклады по темам относящимся к 1 разделу	2
3	2	Электроника. Ядерные и термоядерные реакции. Алгоритмы и искусственный интеллект	2
4	2	Доклады относящиеся ко 2 разделу	2
5	3	Изучение общества статистическими методами. Математические модели в общественных науках.	2
6	3	Доклады относящиеся к 3 разделу	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Доклад	1 книга основной печатной литературы все главы для 1-8 и 10 тем доклада (или аналог 1 книга из списка дополнительной печатной литературы) 2 книга основной печатной литературы все главы для 9 и 11-12 тем докладов	8	20
Теоретическая контрольная работа	1 книга основной электронной литературы Все главы; №2 основной печатной литературы Раздел Химия.; №2	8	8

	дополнительной печатной литературы Раздел Космология и физика.		
Подготовка к зачету	1 книга основной печатной литературы все главы для 1-8 и 10-ой тем доклада (или аналог 1 книга из списка дополнительной печатной литературы); 1 книга основной электронной литературы все главы	8	15,75

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва- ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Контрольная точка ТКр Теоретическая контрольная работа	30	5	В каждом варианте один из 9 теоретических вопросов. 0 баллов, если нет ответа или дан ответ не имеющий связи в вопросе; 1 балл, если дан ответ, но не полный и с грубейшими ошибками; 2 балла, если дан ответ, но не полный и с не грубыми ошибками; 3 балла, если дан ответ, но содержит не грубые ошибки; 4 балла, если дан правильный ответ; 5 балла, если дан правильный развернутый ответ, с примерами из современной практики.	зачет
2	8	Текущий контроль	Контрольная точка Д Доклад	40	20	Представление доклада на практических занятиях (до 6 докладов за 1 пару): 10 минут на сам доклад; 5 минут ответы на вопросы и обсуждение. До 10 баллов за печатный вариант доклада, в том числе 6 баллов оформление: 1 балл за титульный лист; 1 балл за содержание, нумерацию; 1 балла за правильность оформления ссылок; 1 балла за отступы и поля; 1 балла за правильные списки, рисунки и таблицы; 1 балл за использование математических формул и теорем.	зачет

					<p>до 4 баллов за содержание</p> <p>0 баллов, если текст не соответствует теме доклада;</p> <p>1 балл, если текст частично соответствует теме доклада;</p> <p>2 балла, если текст соответствует теме доклада, но слишком простой, без использования математических формул;</p> <p>3 балла, если текст соответствует теме доклада и уровню аудитории;</p> <p>4 балла, если текст соответствует теме доклада и уровню аудитории и содержит привязку к современным реалиям и примеры из практики.</p> <p>До 10 баллов за представление доклада,:</p> <p>6 баллов за сам доклад из них:</p> <p>1 балл за правильную и громкую речь,</p> <p>1 балл за использование таблиц и рисунков;</p> <p>1 балла за математическое наполнение(формулы и расчеты);</p> <p>1 балла за правильную структуру доклада;</p> <p>1 балла за использования в докладе современных примеров;</p> <p>1 балла за использование презентации или других форм визуализации.</p> <p>и до 4 баллов за ответы на вопросы:</p> <p>0 баллов, если не смог ответить на вопросы;</p> <p>1 балл, если ответил на часть вопросов и то с ошибками;</p> <p>2 балла, если ответил на все вопросы с ошибками;</p> <p>3 балла, если ответил на все вопросы без ошибок, но с использованием только материала из текста доклада;</p> <p>4 балла, если ответил правильно на все вопросы и выходил в ответах за рамки текста доклада.</p> <p>Итого до 20 баллов.</p>		
3	8	Текущий контроль	Контрольная точка АПД Активная познавательная деятельность	30	18	<p>До 4 баллов на одной паре за вопросы к докладчику(доклады проходят на 3 практических занятиях):</p> <p>0 баллов, если вопросы не соответствуют темам или духу докладов;</p> <p>1 балл за тривиальный вопросы;</p> <p>2 балла на нетривиальные вопросы, но косвенно связанные с темами докладов;</p> <p>3 балла за нетривиальный вопросы по теме;</p> <p>4 балла за хороший вопрос, вызвавший дискуссию или серию вопросов.</p>	зачет

					Также баллы за активную познавательную деятельность по дисциплине ставятся за наличие конспекта лекций по 1 баллу за каждую лекцию. (В целом до 6 баллов за конспект лекций)		
4	8	Промежуточная аттестация	Зачетная работа	-	10	<p>В билете на зачете 2 вопроса и каждый оценивается в баллах от 0 до 5, где 0 баллов, если ответ отсутствует или на другую тему;</p> <p>1 балл за неправильный ответ с грубыми ошибками;</p> <p>2 балла на неправильный ответ, с не грубыми ошибками;</p> <p>3 балла за правильный, но не полный ответ;</p> <p>4 балла за полный правильный ответ;</p> <p>5 баллов за полный правильный ответ с примерами из современной теории или практики.</p> <p>В целом за 2 вопроса набираются от 0 до 10 баллов .</p>	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета в виде письменной работы. Студенту дается один академический час на написание работы.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ОПК-1	Знает: основные понятия и методы применения математического подхода области естественных наук и инженерной практике		+	+	+
ОПК-1	Умеет: применять математического подход при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	+	+		+
ОПК-1	Имеет практический опыт: интерпретации применения математического подхода области естественных наук и инженерной практике	+	+		+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Свиридюк, Г. А. Математические модели естествознания [Текст : непосредственный] учеб. пособие для вузов Г. А. Свиридюк, Н. А. Манакова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2020. - 559 с. ил.

2. Свиридюк, Г. А. Концепции современного естествознания [Текст : непосредственный] Ч. 2 Химия, биология, гуманитарные и социальные науки учеб. пособие Г. А. Свиридюк, Н. А. Манакова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 279 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Свиридюк, Г. А. Математические модели естествознания [Текст] учеб. пособие Г. А. Свиридюк, Н. А. Манакова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 551 с. ил.

2. Свиридюк, Г. А. Концепции современного естествознания [Текст] Ч. 1 Физика, космология, космогония, геология учеб. пособие Г. А. Свиридюк, Н. А. Манакова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения математической физики ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2008. - 283 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методичка по СРС студентов математиков

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методичка по СРС студентов математиков

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Вячкина, Е. А. Математические модели в естествознании и методы их исследования (теоретическая механика) : учебное пособие / Е. А. Вячкина, Е. С. Вячкин. — Новокузнецк : НФИ КемГУ, 2016. — 99 с. — ISBN 978-5-8353-1944-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/169523
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мейдер, В. А. Концепция современного естествознания : учебно-методическое пособие / В. А. Мейдер. — 4-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 533 с. — ISBN 978-5-9765-1986-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/122656

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено