

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт математики, физики и информационных технологий
Кафедра функционального анализа

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



И. Н. Якунина

«20» января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.О.2 Научно-исследовательская работа

Направление подготовки/специальность: 01.03.01 - Математика

Профиль/направленность/специализация: Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

Уровень высшего образования: бакалавриат

Формы обучения: очная

год набора: 2020

Тамбов, 2021

Автор программы:

Кандидат физико-математических наук, доцент Фомичева Юлия Геннадьевна

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.01 - Математика (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «10» января 2018 г. № 8).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры функционального анализа «11» января 2021 г.
Протокол № 5

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика и цель ознакомительной практики.....	4
2. Место практики в структуре образовательной программы и планируемые результаты.....	4
3. Структура и содержание ознакомительной практики.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	6
5. Учебно-методические рекомендации по практике.....	12
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики.....	12
7. Материально-техническое, программное обеспечение практики, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	14

1. Общая характеристика и цель практики

Цель практики – формирование у обучающихся компетенций, связанных с умениями проводить самостоятельную научно-исследовательскую работу, их подготовка к профессиональной и научной деятельности:

ОПК-4 Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ПК-10 Способен представлять и адаптировать знания с учетом уровня аудитории

ПК-3 Способен публично представлять известные и собственные научные результаты

ПК-4 Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач

ПК-5 Способен передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучаемого явления

Тип практики	Семестр	Способ проведения	Контактная работа	Форма промежуточной аттестация
Научно-исследовательская работа	8	Стационарная	2	Экзамен

Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в ходе прохождения практики:

- научно-исследовательский
- педагогический

Программа практики ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 01 Образование и наука (в сфере общего, профессионального и дополнительного профессионального образования; в сфере научных исследований), 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-исследовательских и опытноконструкторских разработок)

Практика проводится в форме практической подготовки обучающихся.

2. Место практики в структуре образовательной программы и планируемые результаты

2.1. Научно-исследовательская работа относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 01.03.01 - Математика (бакалавриат).

Научно-исследовательская работа предусмотрена на 4 курсе, 8 семестр.

Научно-исследовательская работа базируется на знаниях, полученных обучающимся по дисциплинам обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений. Компетенции, сформированные у студентов в процессе прохождения научно-исследовательской работы, будут необходимы при изучении профильных дисциплин, а также при прохождении преддипломной практики.

Научно-исследовательская работа логически связана с такими дисциплинами, как:

ОПК-4 - Практикум на ЭВМ, Технология программирования на ЭВМ

ПК-10 - Адаптационная дисциплина для инвалидов и лиц с ОВЗ "Квантование", Комбинаторный анализ, Теоретическая механика, Экстремальные задачи и методы их решения

ПК-3 - Адаптационная дисциплина для инвалидов и лиц с ОВЗ "Квантование", Комбинаторный анализ, Преддипломная практика, Теория представления групп, Экстремальные задачи и методы их решения

ПК-4 - Адаптационная дисциплина для инвалидов и лиц с ОВЗ "Обобщенные функции", Динамические системы, Дифференциальные уравнения, Функционально-дифференциальные уравнения и включения, Численные методы

ПК-5 - Вариационное исчисление и методы оптимизации, Теория вероятностей, случайные процессы и математическая статистика

2.2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код по ФГОС ВО	Компетенция	Индикаторы (показатели достижения результата)
ОПК-4	Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Пользуется и сопоставляет информацию из разных источников. Находит, собирает, перерабатывает и хранит информацию. Использует базы данных в своей деятельности
		Адекватно использует известные носители информации, а также различные инструменты ее переработки. Предоставляет необходимую информацию в логичной, компактной, удобной форме в соответствии с поставленной задачей
ПК-10	Способен представлять и адаптировать знания с учетом уровня аудитории	Доказывает математические утверждения; решает математические задачи; оценивает образовательный потенциал математических дисциплин и отдельных математических проблем
		Анализирует содержание математических курсов и определяет цели его изучения для различных категорий школьников
ПК-3	Способен публично представлять известные и собственные научные результаты	Имеет навыки публичной речи; навыки ведения научной дискуссии
		Использует различные формы, виды устной и письменной коммуникации на родном языке в учебной и профессиональной деятельности
ПК-4	Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	Выявляет определенные закономерности в поведении изучаемой сложной системы и определяет взаимосвязь ее частей. Производить верификацию построенной алгоритмической и математической модели
ПК-5	Способен передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучаемого явления	Анализирует и синтезирует находящуюся в его распоряжении информацию и принимает на этой основе адекватные решения; ставит и решает прикладные исследовательские задачи; оценивает результаты исследований, формулирует результат проведенного исследования в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучаемого явления

3. Структура и содержание практики

3.1. Объем практики составляет 3 з.е. (108 часов), (2 недели).

3.2. Содержание практики

очная форма

Этап	Содержание этапа практики	Количество часов	Формы текущего контроля
8 семестр			

1.	Подготовительный этап. Установочная конференция на факультете: - знакомство с целями, задачами и содержанием практики. - инструктирование по оформлению документации.	13	Отчет по практике
2.	Постановка задачи. Совместно с преподавателем ставится одна из производственных задач, которую необходимо решить, используя методы математического моделирования, информационных и компьютерных технологий.	12	Отчет по практике
3.	Сбор, обработка и анализ полученной информации. Определяются математические методы и компьютерные технологии для решения поставленной задачи.	12	Отчет по практике
4.	Основной этап. Практическая работа над решением поставленной задачи.	12	Отчет по практике
5.	Подготовка отчета по практике. Подведение итогов практики. Оформление отчета. Подготовка отчетного доклада.	11	Отчет по практике
6.	Заключительный этап. Оформление презентации созданного программного продукта. Итоговая конференция.	12	Доклад по результатам практики.
	Всего	72	

3.3. Индивидуальные задания по практике:

- 1. Составление математических моделей реальных процессов и явлений по заданию руководителя;
- 2. Исследование построенной модели;
- 3. Решение научных задач с использованием современных компьютерных технологий (Численное решение базовых математических задач и классических задач естествознания в практической деятельности, построение кривых и поверхностей, анимации графиков, составление таблиц, проведение математических расчетов, математического моделирования и визуализации в программных средах Mathcad, Maple и MS Excel, использование свободных Интернет-ресурсов для решения научных задач);
- 4. Создание научных текстов и презентаций научных докладов (Набор математических текстов и верстка в системе TeX,
- 5. Создание презентаций с помощью MS PowerPoint).
- 6. Работа с научной литературой по теме магистерской диссертации: подбор и изучение имеющейся научной литературы; составление обзоров имеющихся научных результатов по теме магистерской диссертации.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1 Оценка знаний обучающихся в рамках балльно-рейтинговой системы.

Распределение баллов при прохождении практики:

- Выполнение индивидуального задания по практике – 70 баллов,
- Оформление документации по практике – 10 баллов,
- Защита отчета по практике: 20 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№	Вид учебной работы	Мак. кол-во баллов	Методика начисления баллов
---	--------------------	--------------------	----------------------------

1.	Выполнение индивидуального задания по практике	70	<p>53 - 70 баллов - индивидуальное задание по практике выполнено в полном объеме в соответствии с программой практики своевременно и качественно;</p> <ul style="list-style-type: none"> - студент показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку, ответив на вопросы руководителя практики; - умело применил полученные знания во время прохождения практики и при собеседовании с руководителем; - ответственно и с интересом относился к своей работе. <p>36 - 52 баллов - индивидуальное задание по практике выполнено в полном объеме в соответствии с программой практики, с незначительными отклонениями от качественных параметров;</p> <ul style="list-style-type: none"> - студент демонстрирует достаточно полные знания всех профессионально-прикладных и методических вопросов в объеме программы практики при собеседовании с руководителем; - проявил себя как ответственный исполнитель, заинтересованный в будущей профессиональной деятельности; - при собеседовании показал достаточный уровень освоения компетенций. <p>0 – 35 баллов - индивидуальное задание по практике выполнено не в полном объеме, часть заданий программы практики вызвала затруднения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - студент не проявил глубоких знаний теории и умения применять ее на практике, допускал ошибки в планировании и решении задач, на собеседовании с руководителем; - не способен самостоятельно продемонстрировать практические умения, в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности.
2.	Оформление документации по практике: оценивание содержания и оформления отчета по практике	10	<p>8 - 10 баллов - отчет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнен в полном объеме и в соответствии с требованиями; - результативность практики представлена в количественной и качественной обработке, продуктах деятельности; - материал изложен грамотно, доказательно; - свободно используются понятия, термины, формулировки; - выполненные задания соотносятся с формированием компетенций. <p>5 – 7 баллов - отчет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнен в полном объеме и в соответствии с требованиями, но допущены технические и/или орфографические ошибки; - грамотно используется профессиональная терминология - четко и полно излагается материал, но не всегда последовательно; - описывается анализ выполненных заданий, но не всегда четко соотносится выполнение профессиональной деятельности с формированием определенной компетенции. <p>0 - 4 баллов - отчет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - низкий уровень владения профессиональным стилем речи в изложении материала; - низкий уровень оформления документации по практике; - низкий уровень владения методической терминологией; - носит описательный характер, без элементов анализа; - низкое качество выполнения заданий, направленных на формирование компетенций.

3.	Защита отчета по практике: подготовка и защита презентации	20	<p>16 - 20 баллов - защита и содержание презентации в полной мере соответствуют программе практики, индивидуальному заданию (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания, нормативно-правовой базы, литературы), задачам, наблюдается последовательность и логичность</p> <p>- студент на защите демонстрирует ораторские способности</p> <p>соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы практики;</p> <p>- содержание выступления отличает: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач практики, доказательность практических действий, умение аргументировать свои заключения, делать</p> <p>- на защите показал высокий уровень освоения</p> <p>11 -15 баллов - защита и содержание презентации в достаточной степени соответствуют программе практики, индивидуальному заданию, задачам, наблюдается последовательность презентуемого материала;</p> <p>- студент на защите демонстрирует эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, знания по всем разделам программы практики, соблюдение</p> <p>- содержание выступления отличает: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, доказательность практических действий, умение аргументировать свои заключения, делать выводы;</p> <p>- на защите показал достаточный уровень освоения компетенций.</p> <p>0 – 10 баллов - защита и содержание презентации не в полной мере соответствуют программе практики, индивидуальному заданию, задачам;</p> <p>- студент на защите демонстрирует не полный объем знаний по всем разделам программы практики, соблюдение регламента;</p> <p>- содержание выступления отличает: не полное раскрытие темы, отмечается частичное несоответствие презентации содержанию отчета по практике и индивидуальному заданию;</p> <p>- на защите показал недостаточный уровень освоения компетенций.</p>
	Итого за практику	100	

Студенту выставляется итоговая оценка промежуточной аттестации в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале, характеризующая качество освоения студентом полученных знаний, приобретенных умений и владений по практике. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично / зачтено
70 - 84 баллов	Хорошо / зачтено
50 - 69 баллов	Удовлетворительно / зачтено
Менее 50	Неудовлетворительно / не зачтено

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Отчет по практике

Отчет по практике

Отчет по практике

Отчет по практике

Отчет по практике

Доклад по результатам практики.

Доклад по результатам практики

Отчет по практике

Отчет по практике

Отчет по практике

Отчет по практике

4.3 Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена

По итогам прохождения практики обучающийся должен своевременно представить на кафедру следующую отчетную документацию:

- отчет о прохождении практики и выполнении индивидуальных заданий;
- отзыв-характеристику о своей работе с места прохождения практики.

Наличие правильно оформленных отчетных документов по практике, отражающих освоенные компетенции в ходе выполнения индивидуальных заданий, является основанием для выставления соответствующей оценки.

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично»	ОПК-4	Уверенно собирает, хранит и обрабатывает информацию. Способен работать на ЭВМ с пакетами программ для получения конструкторских, технологических и других документов. Грамотно использует современные прикладные пакеты для планирования и решения теоретических и прикладных задач
		Отлично использует известные носители информации, а также различные инструменты ее переработки. Математически грамотно и логично предоставляет необходимую информацию о предмете исследования
	ПК-10	Отлично доказывает математические утверждения; решает математические задачи; оценивает образовательный потенциал математических дисциплин
		Отлично анализирует содержание математических курсов и определяет цели их изучения для различных категорий школьников
	ПК-3	Имеет отличные навыки публичной речи; навыки ведения научной дискуссии
		Умеет отлично использовать различные формы, виды устной и письменной коммуникации на родном языке в учебной и профессиональной деятельности

(85 - 100 баллов)

ПК-4	Свободно владеет методологией физико-математического моделирования, навыками работы с физико-математическими источниками информации на бумажном и электронном носителях. Свободно ориентируется в методах фундаментальной математики (математического и функционального анализа, дифференциальных уравнений, численных методов, математической статистики, дифференциальной геометрии и топологии), необходимых для построения математических моделей в элементарных прикладных задачах. Свободно умеет ставить и решать стандартные задачи математического моделирования на основе стандартных алгоритмов решений. В совершенстве знает способы извлечения необходимой научно-технической информации из электронных и бумажных носителей по перечисленным выше дисциплинам
ПК-5	Грамотно и четко формулирует рекомендации в терминах предметной области изучавшегося явления. Свободно владеет терминологией предметной области изучавшегося явления. Убедительно излагает и отстаивает результаты исследований в терминах предметной области изучавшегося явления.
ОПК-4	Может собирать и хранить информацию, но испытывает сложности с ее обработкой. Может работать на ЭВМ с пакетами программ для получения отдельных типов документов
	Хорошо разбирается в структуре сетей различного уровня, но не соотносит свои знания с проблемами информационной безопасности. Способен решать профессиональные задачи с применением информационных технологий с соблюдением требований безопасности
ПК-10	Хорошо доказывает математические утверждения; решает математические задачи; оценивает образовательный потенциал математических дисциплин
	Хорошо анализирует содержание математических курсов и определяет цели их изучения для различных категорий школьников
ПК-3	Имеет хорошие навыки публичной речи; навыки ведения научной дискуссии
	Умеет хорошо использовать различные формы, виды устной и письменной коммуникации на родном языке в учебной и профессиональной деятельности

«хорошо»

(70 - 84 баллов)	ПК-4	Хорошо владеет методологией физико-математического моделирования, навыками работы с физико-математическими источниками информации на бумажном и электронном носителях. Хорошо ориентируется в методах фундаментальной математики (математического и функционального анализа, дифференциальных уравнений, численных методов, математической статистики, дифференциальной геометрии и топологии), необходимых для построения математических моделей в элементарных прикладных задачах. Хорошо умеет ставить и решать стандартные задачи математического моделирования на основе стандартных алгоритмов решений. Хорошо знает историю математики, как извлекать необходимую научно-техническую информацию из электронных и бумажных носителей по перечисленным выше дисциплинам.
	ПК-5	Может дать рекомендации в терминах предметной области изучавшегося явления, допуская неточность в формулировках. Допускает незначительные ошибки при использовании терминологии соответствующей предметной области. Может доложить результат в терминах предметной области, не объясняя и не защищая его.
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ОПК-4	Может описать структуру сети лишь одного уровня; плохо понимая проблемы информационной безопасности. Ориентируется в базовых профессиональных задачах, соответствующих области управления исследовательской и производственной деятельности. Может назвать некоторые характеристики процесса сбора, передачи и обработки информации; понимает современное состояние программных средств в соответствующей области.
	ПК-10	Удовлетворительно доказывает математические утверждения; решает математические задачи; оценивает образовательный потенциал математических дисциплин Удовлетворительно анализирует содержание математических курсов и определяет цели их изучения для различных категорий школьников
	ПК-3	Имеет удовлетворительные навыки публичной речи; навыки ведения научной дискуссии Умеет удовлетворительно использовать различные формы, виды устной и письменной коммуникации на родном языке в учебной и профессиональной деятельности
	ПК-4	Не достаточно владеет методологией физико-математического моделирования, навыками работы с физико-математическими источниками информации на бумажном и электронном носителях. Слабо ориентируется в методах фундаментальной математики (математического и функционального анализа, дифференциальных уравнений, численных методов, математической статистики, дифференциальной геометрии и топологии), необходимых для построения математических моделей в элементарных прикладных задачах. Плохо умеет ставить и решать стандартные задачи математического моделирования на основе стандартных алгоритмов решений. Слабо знает историю математики, как извлекать необходимую научно-техническую информацию из электронных и бумажных носителей по перечисленным выше дисциплинам.

	ПК-5	Хорошо формулирует рекомендации, но не использует термины предметной области. Знает отдельные понятия и определения из соответствующей предметной области. Способен в общих чертах изложить результаты исследований без использования соответствующей терминологии.
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ОПК-4	Обладает лишь навыками пользователя одной из сетей не зная ее структуры и требований информационной безопасности. Может перечислить профессиональные задачи в области управления научно- исследовательской и производственной деятельностью в соответствии с профилем подготовки Допускает ошибки в идентификации характеристик процессов сбора, передачи и обработки информации; не может описать современное состояние и тенденции развития технических и программных средств автоматизации.
	ПК-10	Не умеет доказывать математические утверждения; плохо решает математические задачи; не умеет оценивать образовательный потенциал математических дисциплин Неудовлетворительно анализирует содержание математических курсов и определяет цели их изучения для различных категорий школьников
	ПК-3	Имеет неудовлетворительные навыки публичной речи; навыки ведения научной дискуссии НЕ умеет использовать различные формы, виды устной и письменной коммуникации на родном языке в учебной и профессиональной деятельности
	ПК-4	Не владеет методами математического анализа и теорией дифференциальных уравнений, необходимыми при решении прикладных задач. Не владеет основами численных методов, функционального и комплексного анализов, теории вероятности, математической статистики и случайных процессов, а также дифференциальной геометрии и топологии для эффективного использования этих дисциплин при постановке и решении различных типичных задач математического моделирования. Не умеет ставить и решать стандартные задачи математического моделирования на основе стандартных алгоритмов решений. Не знает основные понятия, базовые положения математического анализа, методы интегрирования дифференциальных уравнений, аксиоматическую базу математических дисциплин и использовать эти знания для построения математических моделей реальных процессов и явлений, их количественного и качественного анализа. Не знает историю математики, как извлекать необходимую научно-техническую информацию из электронных и бумажных носителей по перечисленным выше дисциплинам.
	ПК-5	Слабо знаком с методологией исследований в прикладных предметных областях. Не использует предметную терминологию и плохо формулирует рекомендации. Не знает терминологию предметной области изучавшегося явления. Допускает грубые ошибки в изложении материала, не использует соответствующую терминологию.

5. Учебно-методические рекомендации по практике

Обязанности обучающихся во время прохождения практики, требования к оценке выполнения ими рабочего плана (графика) практики и усвоению компетенций, формируемых во время практики закреплены в Положении о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования, реализуемые в ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина», а также в соответствующих методических материалах (Приложение 8 ОП ВО).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

6.1 Основная литература:

1. Жибер А. В., Муртазина Р. Д., Хабибуллин И. Т., Шабат А. Б. Уравнения математической физики. Нелинейные интегрируемые уравнения : Учебное пособие для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 375 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452775>
2. Байков В. А., Жибер А. В. Уравнения математической физики : Учебник и практикум для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 254 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452734>
3. Полянин А. Д., Зайцев В. Ф., Журов А. И. Нелинейные уравнения математической физики и механики. Методы решения : Учебник и практикум для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 256 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452283>
4. Полянин А. Д., Зайцев В. Ф. Нелинейные уравнения математической физики в 2 ч. Часть 2 : Учебное пособие для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 368 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/453059>
5. Полянин А. Д., Зайцев В. Ф. Нелинейные уравнения математической физики в 2 ч. Часть 1 : Учебное пособие для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 322 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452279>

6.2 Дополнительная литература:

1. Костецкая Г. С., Радченко Т. Н. Уравнения математической физики эллиптического и параболического типов : учебное пособие. - Ростов-на-Дону|Таганрог: Южный федеральный университет, 2017. - 117 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570781>
2. Сахарова Л. В., Стрюков М. Б. Уравнения математической физики : учебное пособие. - Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2018. - 104 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=568601>
3. Щербакова, Ю. В., Миханьков, М. А. Уравнения математической физики : учебное пособие. - 2020-08-31; Уравнения математической физики. - Саратов: Научная книга, 2019. - 159 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/81065.html>
4. Владимиров В. С., Жаринов В. В. Уравнения математической физики : учебник. - Москва: Физматлит, 2000. - 400 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68126>
5. Тихонов А. Н., Самарский А. А. Уравнения математической физики. - Изд. 5-е, стереотип.. - Москва: Наука, 1977. - 734 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468275>
6. Годунов С. К. Уравнения математической физики. - Изд. 2-е, испр. и доп.. - Москва: Наука, 1979. - 392 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468173>
7. Соболев С. Л. Уравнения математической физики. - 4-е изд.. - Москва: Наука, 1966. - 444 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=224458>

8. Баданина, Л. А., Сванидзе, Н. В., Трескунов, А. Л., Якунина, Г. В. Дополнительные главы математического анализа. Уравнения математической физики : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Дополнительные главы математического анализа. Уравнения математич. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 189 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80746.html>
9. Вольперт А. И., Худяев С. И. Анализ в классах разрывных функций и уравнения математической физики. - Москва: Наука, 1975. - 394 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468278>
10. Филатов, О. П., Хапаев, М. М. Усреднение систем дифференциальных включений : учебное пособие. - 2020-09-18; Усреднение систем дифференциальных включений. - Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 1998. - 160 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/13117.html>
11. Жуковский Е.С. Линейные эволюционные функционально-дифференциальные уравнения в банаховом пространстве : Монография. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2003. - 148 с.

6.3 Иные источники:

1. Общероссийский математический портал - <http://www.MathNet.Ru>
2. Журнал «Успехи математических наук» - http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=tmf&option_lang=rus

7. Материально-техническое обеспечение практики, программное обеспечение и информационные справочные системы

Для проведения практики необходимо следующее материально-техническое обеспечение: рабочее место, содержащее: персональный компьютер, принтер; возможность выхода в сеть Интернет для поиска информации по профильным сайтам и порталам; помещения для самостоятельной работы; учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций и промежуточной аттестации.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

LibreOffice

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Microsoft Windows 10

Операционная система "Альт Образование"

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
2. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
3. Платформа Springer Link. – URL: <https://link.springer.com>
4. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
5. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
6. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
7. Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина. – URL: <http://www.tambovlib.ru>
8. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
9. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента во время прохождения последним научно-исследовательской работы осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.