

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт новых технологий и искусственного интеллекта  
Кафедра функционального анализа

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института



Н. Л. Королева  
«16» сентября 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Б2.О.1 Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Направление подготовки/специальность: 01.03.01 - Математика

Профиль/направленность/специализация: Искусственный интеллект и моделирование

Уровень высшего образования: бакалавриат

Формы обучения: очная

год набора: 2024

Тамбов, 2024

**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 «13» сентября 2024 г.  
Протокол № 2

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика и цель практики.....	4
2. Место практики в структуре образовательной программы и планируемые результаты.....	4
3. Структура и содержание практики.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	8
5. Учебно-методические рекомендации по практике.....	11
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 – получение первичных навыков научно-исследовательской работы, а также формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

ОПК-2 Способен разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современных естествознании, технике, экономике и управлении

ПК-1 Способен математически корректно ставить естественно-научные задачи, обладает знанием постановок классических задач математики

ПК-7 Способен использовать систематические теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования

Тип практики	Семестр	Способ проведения	Контактная работа	Форма промежуточной аттестация
Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	4	Стационарная	3,5	Зачет

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 (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 01.03.01 - Математика (бакалавриат).

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) предусмотрена на 2 курсе, 4 семестр.

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) 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 (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), будут необходимы при изучении профильных дисциплин, а также при прохождении преддипломной практики.

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) логически связана с такими дисциплинами, как:

ОПК-1 - Аналитическая геометрия, Введение в математический анализ, Линейная алгебра и геометрия, Математический анализ, Основы высшей алгебры, Теория чисел, Функциональный анализ

ОПК-2 - Математическая логика, Математическая теория игр, Уравнения в частных производных

ПК-1 - TensorFlow: базовый уровень, Безопасность компьютерных систем, Инструменты визуализации данных, Информационные системы и процессы, Комбинаторный анализ, Компьютерное зрение, Компьютерные сети, Теория принятия решений и методы оптимизации, Теория функций вещественного переменного, Теория функций комплексного переменного

ПК-7 - PyTorch, Исследование операций, История математики, Основы программирования на C++, Современные технологии программирования, Теория алгоритмов, Функционально-дифференциальные уравнения и включения

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)
ПК-1	Способен математически корректно ставить естественно-научные задачи, обладает знанием постановок классических задач математики	Активно использует полученные математические знания в практической профессиональной деятельности
		Предвидит результат реализации поставленной математической задачи. Находит прикладной аспект в постановках математических задач
ПК-7	Способен использовать систематические теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	Осуществляет математическую экспертизу представленных проектов и решений практических и теоретических задач
		Применяет современные информационные технологии для поиска и обработки математической информации
		Правильно формулирует вопросы, подлежащие разрешению, при назначении математических экспертиз и предварительных исследований в области образования; дает методически правильные математические рекомендации
		Адекватно применяет математические средства и методы при решении исследовательских задач в области образования
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Определяет способы нахождения решений поставленной задачи и содержательной интерпретации полученных результатов
ОПК-2	Способен разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современных естествознании, технике, экономике и управлении	Адекватно применяет в своей деятельности основные категории и понятия, законы и закономерности, возникающие при решении конкретных теоретических и прикладных задач
		Адекватно применяет в своей деятельности методы математической обработки результатов исследований, полученных при решении конкретной теоретической или прикладной задачи

### 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
<b>4 семестр</b>			
1.	Подготовительный этап. Инструктаж по технике безопасности и правилам внутреннего трудового распорядка. Составление рабочего плана (графика)	20	Собеседование
2.	Изучение работы НИИ математики, физики и информатики.	18	отчет по практике
3.	Выполнение заданий руководителей практики, направленных на формирование компетенций	36	отчет по практике
4.	Составление и оформление отчета по учебной практике	18	отчет по практике
5.	Научно-практическая конференция по результатам учебной практики	16	Доклад по результатам практики
	Всего	108	

### 3.3. Индивидуальные задания по практике:

- Примерные индивидуальные задания по практике:

Исследовать функцию, заданную формулой, с помощью методов дифференциального исчисления и построить её график средствами Excel. Решение оформить в редакторе Microsoft Word:

Вычислить интегралы:

Найти массу дуги кривой по известной плотности кривой.

Найти работу вектор-силы на криволинейном пути

Определить какие из заданных рядов сходятся

Найти область сходимости заданных рядов

Разложить в ряд Фурье заданные функции

Доказать, что  $R^3$  с операциями сложения и умножения является линейным пространством

Линейно независимую систему дополните до базиса соответствующего линейного пространства

. Найти проекцию данного вектора на заданное подпространство конкретного линейного пространства

Вычислить матрицу оператора проектирования пространства на подпространство  $L$  параллельно подпространству  $M$ , для конкретного задания этих подпространств

Доказать, что ядро и образ линейного оператора инвариантны относительно этого оператора.

Доказать, что пересечение двух инвариантных подпространств линейного оператора является инвариантным подпространством

Докажите, что линейный оператор, действующий в линейном пространстве  $R$  размерности  $n$ , не может иметь более  $n$  различных собственных значений

Задан конкретный оператор в конкретном линейном пространстве. Выяснить:

- 1) диагонализуем ли этот оператор? В случае положительного ответа найдите новый базис и соответствующий вид матрицы.
- 2) найдите корневое разложение линейного пространства относительно этого оператора.
- 3) приведите матрицу оператора к жордановой нормальной форме,
- 4) найдите жорданов базис.

16. Доказать, что если линейный оператор невырожденный, то любое подпространство, инвариантное относительно этого оператора, инвариантно и относительно оператора обратного к нему.

17. Привести к нормальному виду и найти канонический базис данной квадратичной формы двумя способами: методом Лагранжа и методом Якоби. Выяснить, является ли квадратичная форма положительно определённой. Найти её сигнатуру и ранг.

18. Задача из древнего индийского трактата.

Если  $1/5$  пчелиного роя полетела на цветы лаванды,  $1/3$  – на цветы липы, утроенная разность этих чисел полетела на дерево, а одна пчела продолжала летать между ароматными кетак и малати, то сколько всего было пчел?

Приведите арифметические расчеты без составления уравнения.

19. Продавец продает шапку. Стоит 10 р. Подходит покупатель, меряет и согласен взять, но у него есть только 25 р. Продавец отсылает мальчика с этими 25 р. к соседке разменять. Мальчик прибегает и отдает  $10+10+5$ . Продавец отдает шапку и сдачу в 15 руб. Через какое то время приходит соседка и говорит, что 25 р. фальшивые, требует отдать ей деньги. Ну что делать. Продавец лезет в кассу и возвращает ей деньги.

ВОПРОС: на сколько обманули продавца?

P.S. Задача для второго класса церковноприходской школы. Придумана Львом Толстым. Сейчас ее правильно могут решить только 30% старшеклассников.

20. Перед нами шахматная доска, от которой два противоположных угловых поля отпилили так, что осталось только 62 поля. Возьмем 31 кость домино таких размеров, что каждая кость накрывает ровно два шахматных поля. Вопрос: можно ли разложить 31 кость домино на шахматной доске так, что все 62 поля окажутся покрытыми домино?

21. Представьте себе футбольное поле, на котором находятся 23 человека: игроки двух команд (22 человека) и судья. Какова вероятность, что у двух из них дни рождения совпадают?

#### 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"> <li>- студент показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку, ответив на вопросы руководителя практики;</li> <li>- умело применил полученные знания во время прохождения практики и при собеседовании с руководителем;</li> <li>- ответственно и с интересом относился к своей работе.</li> </ul> <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"> <li>- студент демонстрирует достаточно полные знания всех профессионально-прикладных и методических вопросов в объеме программы практики при собеседовании с руководителем;</li> <li>- проявил себя как ответственный исполнитель, заинтересованный в будущей профессиональной деятельности;</li> <li>- при собеседовании показал достаточный уровень освоения компетенций.</li> </ul> <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"> <li>- студент не проявил глубоких знаний теории и умения применять ее на практике, допускал ошибки в планировании и решении задач, на собеседовании с руководителем;</li> <li>- не способен самостоятельно продемонстрировать практические умения, в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности.</li> </ul>
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"> <li>- выполнен в полном объеме и в соответствии с требованиями;</li> <li>- результативность практики представлена в количественной и качественной обработке, продуктах деятельности;</li> <li>- материал изложен грамотно, доказательно;</li> <li>- свободно используются понятия, термины, формулировки;</li> <li>- выполненные задания соотносятся с формированием компетенций.</li> </ul> <p>5 – 7 баллов - отчет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнен в полном объеме и в соответствии с требованиями, но допущены технические и/или орфографические ошибки;</li> <li>- грамотно используется профессиональная терминология - четко и полно излагается материал, но не всегда последовательно;</li> </ul>



			<p>- описывается анализ выполненных заданий, но не всегда четко соотносится выполнение профессиональной деятельности с формированием определенной компетенции.</p> <p>0 - 4 баллов - отчет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- низкий уровень владения профессиональным стилем речи в изложении материала;</li> <li>- низкий уровень оформления документации по практике;</li> <li>- низкий уровень владения методической терминологией;</li> <li>- носит описательный характер, без элементов анализа;</li> <li>- низкое качество выполнения заданий, направленных на формирование компетенций.</li> </ul>
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 презентуемого материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент на защите демонстрирует ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы практики;</li> <li>- 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 выводы;</li> <li>- на защите показал высокий уровень освоения компетенций.</li> </ul> <p>11 -15 баллов - защита и содержание презентации в достаточной степени соответствуют программе практики, индивидуальному заданию, задачам, наблюдается последовательность презентуемого материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент на защите демонстрирует эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, знания по всем разделам программы практики, соблюдение регламента;</li> <li>- содержание выступления отличает: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, доказательность практических действий, умение аргументировать свои заключения, делать выводы;</li> <li>- на защите показал достаточный уровень освоения компетенций.</li> </ul> <p>0 – 10 баллов - защита и содержание презентации не в полной мере соответствуют программе практики, индивидуальному заданию, задачам;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент на защите демонстрирует не полный объем знаний по всем разделам программы практики, соблюдение регламента;</li> <li>- содержание выступления отличает: не полное раскрытие темы, отмечается частичное несоответствие презентации содержанию отчета по практике и индивидуальному заданию;</li> <li>- на защите показал недостаточный уровень освоения компетенций.</li> </ul>
	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

##### Доклад по результатам практики

Доклад по отчету практики

##### отчет по практике

Отчет по практике

##### Собеседование

Отчет

#### 4.3 Промежуточная аттестация проводится в форме зачета

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)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ПК-1	Знает понятие корректности постановки задачи. Умеет дифференцировать корректные и некорректные задачи согласно профилю подготовки. Владеет навыками исследования простейших корректных задач математики.
		Может предвидеть результат реализации поставленной математической задачи. Умеет находить прикладной аспект в постановках математических задач
	ПК-7	Умеет применять современные информационные технологии для поиска и обработки математической информации
		Умеет правильно формулировать вопросы, подлежащие разрешению, при назначении математических экспертиз и предварительных исследований в области образовательной деятельности
		Умеет применять математические средства и методы при решении исследовательских задач в области образования

	ОПК-1	Владеет всеми основными методами и принципами моделирования с использованием средств линейной алгебры и геометрии; методами и средствами теоретических научных исследований, позволяющими решать конкретные задачи линейной алгебры и геометрии
	ОПК-2	<p>Умеет применять в своей деятельности основные категории и понятия, законы и закономерности, возникающие при решении конкретных теоретических и практических задач</p> <p>Владеет методологией математического моделирования, теоретическими основами и практическими навыками построения алгоритмов. Умеет систематизировать методы фундаментальной математики для построения математических моделей в элементарных прикладных задачах, описывать основные этапы построения алгоритмов.</p>
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ПК-1	<p>Допускает грубые ошибки в постановке и исследовании простейших классических задач. Может дифференцировать лишь отдельные, простейшие корректные и некорректные задачи согласно профилю подготовки. Не может грамотно сформулировать простейшие задачи, не корректно использует математическую терминологию.</p> <p>Не может предвидеть результат реализации поставленной математической задачи. Не умеет находить прикладной аспект в постановках математических задач</p>
	ПК-7	<p>Не умеет применять современные информационные технологии для поиска и обработки математической информации</p> <p>Не умеет правильно формулировать вопросы, подлежащие разрешению, при назначении математических экспертиз и предварительных исследований в области образовательной деятельности</p> <p>Не умеет применять математические средства и методы при решении исследовательских задач в области образования</p>
	ОПК-1	<p>Не ориентируется в направлениях исследований по дисциплине. Демонстрирует непонимание основных положений теории. Не может решить задачу. Не умеет устанавливать междисциплинарные связи.</p> <p>Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом</p>
	ОПК-2	<p>Не умеет применять в своей деятельности основные категории и понятия, законы и закономерности, возникающие при решении конкретных теоретических и практических задач</p> <p>Слабо владеет методологией математического моделирования, навыками сбора и работы с математическими источниками информации, отсутствуют теоретические основы построения алгоритмов. Слабо систематизирует методы фундаментальной математики для построения математических моделей в элементарных прикладных задачах; не умеет описывать основные этапы построения.</p> <p>Плохо знает понятия, идеи, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной математики, информатики, математического моделирования.</p>

## 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. Рябушко, А. П., Жур, Т. А. Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.5. Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика : учебное пособие. - 2023-01-20; Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.5. Операционное исчисление. Элементы т. - Минск: Вышэйшая школа, 2018. - 336 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/90758.html>
2. Рябушко, А. П., Жур, Т. А. Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.4. Криволинейные интегралы. Элементы теории поля. Функции комплексной переменной : учебное пособие. - 2023-01-20; Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.4. Криволинейные интегралы. Элементы т. - Минск: Вышэйшая школа, 2017. - 256 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/90757.html>
3. Шипачев В. С., Тихонов А. Н. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 2 : Учебник для вузов. - испр. и доп; 4-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 305 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452102>
4. Шипачев В. С., Тихонов А. Н. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 1 : Учебник для вузов. - испр. и доп; 4-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 248 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452101>
5. Бугров Я. С., Никольский С. М. Высшая математика. Задачник : Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 192 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/450833>
6. Бугров Я. С., Никольский С. М. Высшая математика в 3 т. Том 3. В 2 кн. Книга 2. Ряды. Функции комплексного переменного : Учебник для вузов. - 7-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 219 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452425>
7. Бугров Я. С., Никольский С. М. Высшая математика в 3 т. Том 3. В 2 кн. Книга 1. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы : Учебник для вузов. - 7-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 288 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452424>
8. Бугров Я. С., Никольский С. М. Высшая математика в 3 т. Т. 3 в 2 книгах. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного : Учебник Для академического бакалавриата. - 7-е изд.. - Москва: Юрайт, 2016. - 507 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/388890>
9. Бугров Я. С., Никольский С. М. Высшая математика в 3 т. Т. 2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии : Учебник для вузов. - 7-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 281 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/449950>
10. Бугров Я. С., Никольский С. М. Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 1 : Учебник для вузов. - 7-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 253 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452426>
11. Бугров Я. С., Никольский С. М. Высшая математика в 3 т. Т. 1 в 2 книгах. Дифференциальное и интегральное исчисление : Учебник Для академического бакалавриата. - 7-е изд.. - Москва: Юрайт, 2016. - 508 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/388586>
12. Волкова В. Н., Логинова А. В. Теоретические основы информатики: Учебное пособие по дисциплине «Теоретические основы информатики» : учебное пособие. - Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2011. - 160 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363069>
13. Шипачев В.С. Начала высшей математики : Учеб. пособие для вузов. - М.: Дрофа, 2002. - 381 с.

## 6.2 Дополнительная литература:

1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии, 2003. - 284 с.
2. Рябушко, А. П., Жур, Т. А. Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной : учебное пособие. - 2023-01-20; Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.1. Линейная и векторная алгебра. Анали. - Минск: Вышэйшая школа, 2017. - 304 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/90754.html>
3. Макаров Е. В., Лунгу К. Н. Высшая математика. Руководство к решению задач : учебное пособие, 2. - Москва: Физматлит, 2009. - 383 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82250>
4. Фоменко Т. Н. Высшая математика. Общая алгебра. Элементы тензорной алгебры : Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 121 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/454282>
5. Сухотин А. М., Тарбокова Т. В. Высшая математика. Альтернативная методология преподавания : Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 223 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/451313>
6. Высшая математика в упражнениях и задачах : В 2 ч., Ч.2. - 5-е изд., испр.. - М.: Высш. шк., 1999. - 415 с.
7. Высшая математика в упражнениях и задачах : [Учеб. пособие для вузов] : В 2 ч., Ч.1. - 5-е изд., испр.. - М.: Высш. шк., 1999. - 303 с.
8. Шипачев В. С. Высшая математика : Учебное пособие для вузов. - пер. и доп; 8-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 447 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/449732>
9. Баврин И.И. Высшая математика : учебник. - 4-е изд., испр. и доп.. - Москва: Академия, 2004. - 611 с.
10. Виленкин И. В., Гробер В. М. Высшая математика : линейная алгебра : аналитическая геометрия : дифференциальное и интегральное исчисление. - 6-е изд.. - Ростов н/Д.: Феникс, 2011. - 415 с.
11. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : [полн. курс]. - 11-е изд.. - М.: Айрис-пресс, 2013. - 602, [2] с.
12. Павлов, О. И., Павлова, О. Ю. Конспект лекций по высшей математике : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Конспект лекций по высшей математике. - Москва: Российский университет дружбы народов, 2017. - 76 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/91013.html>
13. Симонович С.В. Информатика. Базовый курс : учеб. пособ. для студ. высш. техн. учеб. заведений. - 2-е изд.. - СПб. [и др.]: Питер, 2007. - 639 с.
14. Денисова, Э. В. Информатика. Базовый курс : учебное пособие. - 2022-10-01; Информатика. Базовый курс. - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2013. - 71 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/66475.html>
15. Ч. 1. - 10-е изд., стер., 2015. - 440 с.
16. Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа : учебник. - СПб, М., Краснодар: Лань, 2015

## 6.3 Иные источники:

1. База данных zbMath - <https://www.zbmath.org/>
2. Библиотека научной и учебной литературы - <http://sbiblio.com>
3. Журнал «Компьютеры, Сети, Программирование» - [https://books.google.ru/books/about/%D0%96%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%BB\\_%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%8B\\_%D0%A1%D0%B5%D1%82.html?id=gsgnugBhj1cC&redir\\_esc=y](https://books.google.ru/books/about/%D0%96%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%BB_%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%8B_%D0%A1%D0%B5%D1%82.html?id=gsgnugBhj1cC&redir_esc=y)
4. Журнал «Успехи математических наук» - [http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=tmf&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=tmf&option_lang=rus)
5. Информатика и образование - [www.infojournal.ru](http://www.infojournal.ru)

6. Каталог образовательных интернет-ресурсов - [http://www.edu.ru/index.php?page\\_id=6](http://www.edu.ru/index.php?page_id=6)

## **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:

CorelDraw

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Microsoft Windows 10

LibreOffice

Операционная система "Альт Образование"

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
3. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» . – URL: <https://rusneb.ru>
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
6. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
7. Springer Journal – база данных журналов коллекции Springer Journal изд-ва Springer Nature (1997-2015 гг.). – URL: <https://link.springer.com>
8. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
9. Российская государственная библиотека: официальный сайт. – URL: <https://www.rsl.ru>
10. Российская национальная библиотека: официальный сайт. – URL: <http://nlr.ru>
11. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов». – URL: <http://school-collection.edu.ru>
12. Федеральный портал «Российское образование». – URL: <https://www.edu.ru>
13. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
14. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
15. Юрайт: образовательная платформа, электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>

## **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

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