


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

СОГЛАСОВАНО

на заседании Учебно-методической  
комиссии факультета  
Протокол № 28 от 24 апреля 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

 Декан факультета  
/ З.Ю. Фазуллин  
27 апреля 2020 г.

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

обязательная часть

**Уровень высшего образования:**

бакалавриат

*(бакалавриат, специалитет, магистратура)*

01.03.01 Математика

---

*(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))*

Вещественный, комплексный и функциональный анализ

---

*(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)*

очная

---

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Для приема: 2020

Уфа — 2020

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Вид и тип практики, способ, формы, место и организация ее проведения
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место практики в структуре образовательной программы
4. Объем практики
5. Содержание практики
6. Форма отчетности по практике
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики
9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

## **1. Вид и тип практики, способ, формы, место и организация ее проведения**

### 1.1. Вид и тип практики:

Учебная

Учебная практика проводится в целях получения первичных профессиональных умений и навыков.

### Тип практики:

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

### 1.2. Способы проведения практики:

стационарная

Стационарной является практика, которая проводится в Университете (филиале) либо в профильной организации, расположенной на территории населенного пункта, в котором расположен Университет (филиал) или профильная организация.

выездная

Выездной является практика, которая проводится вне населенного пункта, в котором расположен Университет (филиал). Выездная практика может проводиться в полевой и иных формах. Конкретный способ проведения практики, предусмотренной ОПОП ВО, указывается с учетом требований ФГОС ВО.

### 1.3. Практика проводится в следующих формах:

дискретно по видам практик – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики;

### 1.4. Место проведения практики.

Организация проведения практики, предусмотренной настоящей программой, осуществляется БашГУ на основе договоров с профильными организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках образовательной программы.

Практика может быть проведена непосредственно в учебных и иных подразделениях БашГУ.

Студенты, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, вправе проходить учебную, производственную, в том числе преддипломную, практики, по месту трудовой деятельности в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими, соответствует требованиям к содержанию практики.

### 1.5. Руководство практикой.

Для руководства практикой, проводимой в БашГУ, назначается руководитель (руководители) практики от университета из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу БашГУ.

Для руководства практикой, проводимой в профильной организации, назначаются руководитель (руководители) практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу БашГУ, и руководитель (руководители) практики из числа работников профильной организации.

#### 1.6. Организация проведения практики.

Направление на практику оформляется приказом БашГУ с указанием вида и (или) типа, срока, места прохождения практики, а также данных о руководителях практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу БашГУ.

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

2.1. Основной целью учебной практики является: получения первичных профессиональных умений и навыков, закрепление и углубление знаний, полученных студентами в процессе обучения по обязательным дисциплинам «Аналитическая геометрия», «Алгебра», «Математический анализ», «Комплексный анализ», «Дифференциальные уравнения», а также приобретение нужных умений практической работы по специальности.

2.2. Основными задачами учебной практики обучающихся являются: решение задач алгебры, геометрии, математического анализа, а также с помощью математического пакета Maple задач комплексного анализа, дифференциальных уравнений.

2.3. Перечень индикаторов достижения компетенций с указанием планируемых результатов обучения по практике.

Формируемые компетенция с указанием кода	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по практике
ПК-1	ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	<b>ПК-1.1.Обладает базовыми знаниями</b> , полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий. <b>ПК-1.2.Уметь</b> находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике <b>ПК-1.3.Имеет</b> практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика входит в обязательную часть образовательной программы.

Практика проводится в соответствии с календарным учебным графиком и ориентирована на закрепление изученных и осваиваемых дисциплин (модулей), а также, если это необходимо, подготавливает изучение последующих дисциплин (модулей) в соответствии с нижеприведенной таблицей.

Индекс и наименование предшествующий, текущий дисциплины (модуля)		Индекс и наименование последующий дисциплины (модуля)
Б1.О.03	Иностранный язык	

Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности	Б2.В.02.01(П) Педагогическая практика Б2.В.02.02(Н) Научно-исследовательская работа Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
Б1.О.05	Русский язык и культура речи	
Б1.О.13	Математический анализ	
Б1.О.14	Алгебра	
Б1.О.15	Аналитическая геометрия	
Б1.О.16	Дискретная математика и математическая логика	

#### 4. Объем практики

Учебным планом по направлению подготовки (специальности) предусмотрено проведение практики общей продолжительностью 4 недели.

Общая трудоемкость учебной практики составляет для всех форм обучения 6 зачетных единиц 216 академических часов, из которых 48 часов контактной работы с преподавателем и 168 часов самостоятельной работы.

#### 5. Содержание практики

№	Разделы (этапы) практики	Виды и содержание работ, в т.ч. самостоятельная работа обучающегося	Форма текущего контроля и промежуточная аттестация
1.	Подготовительный этап.	Планирование учебной практики, включающее установочную конференцию для определения места, целей и задач практики, постановку задач руководителем практики; самостоятельная работа	Программа практики
2.	Основной этап.	Проведение учебной практики: самостоятельная работа, консультация научного руководителя практики	Дневник практики
3.	Заключительный этап.	Составление отчета по учебной практики: научно-исследовательский семинар, самостоятельная работа, консультация научного руководителя практики, дифференцированный зачет по практике	Отчет по практике, дифференцированный зачет
	ИТОГО		дифференцированный зачет с оценкой

#### 6. Форма отчетности по практике

В качестве основной формы и вида отчетности для всех форм обучения студентов устанавливается отчет по практике. По окончании практики студент сдает корректно, полно и аккуратно заполненный отчет по практике руководителю практики от соответствующей кафедры.

Промежуточная аттестация по итогам практики может включать защиту отчета в зависимости от требований образовательного стандарта по направлению подготовки (специальности).

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по практике является дифференцированный зачет с оценкой.

Случаи невыполнения программы практики, получения не удовлетворительной оценки при защите отчета, а также не прохождения практики признаются академической задолженностью.

Академическая задолженность подлежит ликвидации в установленный деканатом (дирекцией) срок.

### 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения по практике	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	<b>Обладает базовыми знаниями,</b> полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.	<b>Сформированы базовые знания,</b> полученные в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.	<b>5</b> <b>«отлично»</b>
		Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в <b>базовых знаниях,</b> полученных в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.	<b>4</b> <b>«хорошо»</b>
		Сформированы <b>неполные базовые знания,</b> полученные в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.	<b>3 «удовлетворительно»</b>

Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения по практике	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		Отсутствие <b>базовых знаний</b> , полученных в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.	<b>2 «не удовлетворительно»</b>
	<b>Уметь</b> находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике	Сформированное умение находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике	<b>5</b> <b>«отлично»</b>
		В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике	<b>4</b> <b>«хорошо»</b>
		В целом успешное, но не систематическое умение находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике	<b>3 «удовлетворительно»</b>
		Отсутствие умений находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике	<b>2 «не удовлетворительно»</b>

Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения по практике	Критерии оценивания	Шкала оценивания
	<b>Имеет</b> практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	Успешное и систематическое применение опыта научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	<b>5</b> <b>«отлично»</b>
		В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применение опыта научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	<b>4</b> <b>«хорошо»</b>
		В целом успешное, но не систематическое применение навыков опыта научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	<b>3 «удовлетворительно»</b>
		Отсутствие владения навыков в применении опыта научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	<b>2 «не удовлетворительно»</b>



7.2. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

### Примерные контрольные вопросы и задания по учебной практике

#### I. Математический анализ

Каждое задание содержит 20 вариантов. Варианты распределяются согласно списку группы.

#### Вариант – 1

1. Вычислить неопределенный интеграл

$$1.1 \int \frac{2-3x}{x^2+2} dx$$

$$1.2 \int \frac{3x+13}{(x-1)(x^2+2x+5)} dx$$

$$1.3 \int \frac{1-\sqrt{x}}{\sqrt{x}(1+\sqrt[3]{x})} dx$$

$$1.4 \int x \operatorname{arctg} 2x dx$$

$$1.5 \int \frac{dx}{5+2 \sin x+3 \cos x} dx$$

2. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^1 x\sqrt{4+5x^4} dx$

3. Приложения определенного интеграла

3.1 Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $r = 3\sqrt{2} \cos \varphi$

3.2 Вычислить длину дуги линии:  $r = \sin^3 \left( \frac{\varphi}{3} \right)$

3.3 Вычислить объем тела, полученного вращением вокруг указанной оси фигуры ограниченной линиями:  $y^2 = 4 - x$ ,  $x = 0$ ,  $OY$

3.4 Вычислить площадь фигуры поверхности тела, полученного вращением кривой вокруг указанной оси:  $r = 2 \cos \varphi$ , полярная ось

4. Исследовать на непрерывность функцию:  $f = \operatorname{sgn} (1 - |x| - 2|y|)$

5. Найти дифференциал функции в указанной точке  $(x, y)$ –независимые переменные),  $f = x \cos xy$ ,  $\left( \frac{\pi}{2}, -1 \right)$

6. Найти частные производные в указанной точке функции  $z(x, y)$ , заданной неявно  $x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz = 4$ ,  $(2; 1; 1)$

7. Найти уравнения касательной плоскости и нормали к заданной поверхности в указанной точке  $x^2 + y^2 + z^2 + 6z - 4x + 8 = 0$ ,  $(2; 1; -1)$

8. Разложить функцию  $f$  по формуле Тейлора до пятого порядка в точке  $(0, 0)$ :  $f = \cos(xy^2)$

9. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $f = xy + y^2 + y$ ,  $|x| \leq 2$ ,  $-2 \leq y \leq 4$  на заданном множестве.

#### II. Алгебра

10. Пусть подпространства  $A$  и  $B$ , натянуты соответственно на векторы  $A = (a_1, a_2, a_3)$ ,  $B = (b_1, b_2, b_3, b_4)$ . Найти размерности и базисы подпространств:  $A$ ,  $B$ ,  $A+B$ ,  $A \oplus B$ ,  $A \cap B$
- $$a_1 = (-2, 0, -1, 1), \quad a_2 = (-2, 1, -2, -3), \quad a_3 = (-4, 1, -3, -2)$$
- $$b_1 = (-12, 5, -11, -14), \quad b_2 = (1, 0, 0, 0), \quad b_3 = (0, -3, 1, 3),$$
- $$b_4 = (1, 12, -4, -12)$$

11. Проверить, что векторы  $e_1, e_2, e_3$  и  $h_1, h_2, h_3$  образуют базисы. Найти матрицу перехода от базиса  $e_1, e_2, e_3$  к базису  $h_1, h_2, h_3$ , найти матрицу обратного перехода. Найти координаты вектора  $x$  в базисе  $h_1, h_2, h_3$ , к базису  $e_1, e_2, e_3$ .

$$e_1 = (6, 3, 1); \quad e_2 = (-2, 1, 2); \quad e_3 = (4, 1, -3)$$

$$h_1 = (6, 1, 2); \quad h_2 = (2, 2, 4); \quad h_3 = (2, 6, 3)$$

12. Разложить матрицу  $C$  в сумму симметрической и кососимметрической матриц

$$C = \begin{bmatrix} -3 & -3 & 0 & 3 \\ 1 & 0 & -3 & 3 \\ 2 & 1 & -3 & 3 \\ -3 & -3 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

- 13) Найти собственные значения, собственные векторы. Привести матрицу  $A$  линейного оператора к диагональному виду. Привести матрицу  $A$  линейного оператора к жордановой нормальной форме. Описать кривые подпространства.

$$A = \begin{pmatrix} 34 & 2 & 35 \\ 0 & 1 & 0 \\ -30 & -2 & -31 \end{pmatrix}$$

## Задания по учебной практике за 2 курс

### 1. Теория функций комплексного переменного

- Вычислить, используя математические пакеты Maple, MathCad или другие значение выражения  $\frac{(1+3i)(8-i)}{(2+i)^2}$
- Указать (используя математические пакеты) на комплексной плоскости множество точек, удовлетворяющих условию  $|z-2| < 2$
- Вычислить, используя математические пакеты  $\cos(2+i)$ ,
- Найти область, которая получается при преобразовании области  $D$  с помощью функции  $w = f(z)$ , используя математические пакеты, если  $D = \{z \in \mathbb{C} : 1 < \operatorname{Re} z < 2, 1 < \operatorname{Im} z < 2\}$ ,  $f(z) = z^2$ ,
- Составить 10 тестовых задач по теме (каждая задача должна содержать 5 вариантов ответа. Верный ответ выделить красным цветом)
  - Формы записи комплексного числа,
  - Вычислительные задачи,
  - Функции комплексного переменного,

- 4) Геометрический смысл производной,
- 5) Восстановление аналитической функции по мнимой или вещественной части,
- 9) Теорема Коши и условия Коши -Римана,
- 10) Функциональные ряды,
- 11) Особые точки,
- 12) Вычеты и их применение.

Для тестовых заданий подготовить указания по их решению, привести примеры решений.

## 2. Дифференциальные уравнения

1. Рассмотрим систему

$$\begin{cases} x' = a(y - f(x)), \\ y' = x - y + z, \\ z' = -by \end{cases}$$

где

$$f(x) = \frac{x^3 - x}{6},$$

$a = 1, b = 1$  –положительные параметры. Найти точки равновесия системы, определить их характер устойчивости, привести соответствующие линеаризованные уравнения.

2. Перейти от дифференциального уравнения второго порядка  $y'' + f(y, y') + g(y) = 0$  к автономной системе  $x' = F(x)$ ,  $x \in R^2$  на основе замены  $x_1 = y, x_2 = y'$ . Найти точки равновесия полученной системы, определить их тип, выяснить характер устойчивости. Построить на фазовой плоскости  $(x_1, x_2)$  траекторию решения  $x(t)$  полученной системы на промежутке  $0 \leq t \leq 20$ , соответствующей решению задачи Коши для дифференциального уравнения.

### Отчет о прохождении учебной практики

Отчет о прохождении учебной практики должен быть выполнен на листах формата А4, распечатан, должен быть приложен электронный вариант работы и файлы разработки на Maple или Matlab.

### Шкала оценивания для промежуточной аттестации обучающихся по практике

Зачет с оценкой «отлично» выставляется, если компетенции освоены в полной мере и обучающийся в установленные сроки представил отчетную документацию по итогам прохождения практики, технически грамотно оформленную и четко структурированную, качественно оформленную с наличием информационного материала, индивидуальное задание выполнено верно, даны ясные выводы, подкрепленные теорией, защита отчета проведена с использованием мультимедийных средств, на заданные вопросы обучающихся представил четкие и полные ответы;

Зачет с оценкой «хорошо» выставляется, если компетенции вполне освоены и обучающийся в установленные сроки представил отчетную документацию по итогам прохождения практики, технически грамотно оформленную и структурированную, оформленную с наличием информационного материала, индивидуальное задание выполнено верно, даны четкие выводы, подкрепленные теорией, однако отмечены погрешности в отчете, скорректированные при защите, индивидуальное задание выполнено верно, даны выводы, неподкрепленные теорией, защита отчета проведена с использованием мультимедийных средств, на заданные вопросы обучающихся

представил полные ответы, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании;

Зачет с оценкой «удовлетворительно» выставляется, если компетенции освоены и обучающийся в установленные сроки представил отчетную документацию по итогам прохождения практики, технически грамотно оформленную и структурированную, качественно оформленную без информационного материала, но индивидуальное задание выполнено не до конца, выводы приведены с ошибками, не подкрепленные теорией, защита отчета проведена без использования мультимедийных средств, на заданные вопросы обучающихся представил не полные ответы;

Зачет с оценкой «неудовлетворительно» выставляется, если компетенции не освоены и обучающийся не представил отчетную документацию, индивидуальное задание не выполнено, аналитические выводы приведены с ошибками, не подкрепленные теорией, защита отчета не проведена, на заданные вопросы обучающихся не представил ответы.

## **8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

### 8.1. Основная литература

1. Ишкин, Х.К. Лекции по математическому анализу. Ч.1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Х.К. Ишкин ; Башкирский государственный университет. — Уфа : РИЦ БашГУ, 2012. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Ishkin\_Lekciipomatem\_ch1\_Uch.pos\_2012.pdf>.
2. Ишкин, Х.К. Лекции по математическому анализу. Ч.2 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Х.К. Ишкин ; Башкирский государственный университет. — Уфа : РИЦ БашГУ, 2012. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Ishkin\_Lekciipomatem\_ch2\_Uch.pos\_2012.pdf>.
3. Ишкин, Х.К. Лекции по математическому анализу. Ч.3 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Х.К. Ишкин ; Башкирский государственный университет. — Уфа : РИЦ БашГУ, 2012. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Ishkin\_Lekciipomatem\_ch3\_Uch.pos\_2012.pdf>.
4. Ишкин, Х.К. Лекции по математическому анализу. Ч.4 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Х.К. Ишкин ; Башкирский государственный университет. — Уфа : РИЦ БашГУ, 2012. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Ishkin\_Lekciipomatem\_ch4\_Uch.pos\_2012.pdf>.
5. Примерный минимум умений, навыков и знаний по математическому анализу [Электронный ресурс] : методические указания и тесты для проверки уровня остаточных знаний за I семестр / БашГУ; сост. Х. К. Ишкин. — Уфа : РИЦ БашГУ, 2014. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/corp/IshkinPrimMinOstatZnan-1.pdf>.
6. Примерный минимум умений, навыков и знаний по математическому анализу [Электронный ресурс] : методические указания и тесты для проверки уровня остаточных знаний за II семестр / БашГУ; сост. Х. К. Ишкин. — Уфа : РИЦ БашГУ, 2014. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/corp/IshkinGubaidullinPrimMinOstatZnaniy.pdf>.
7. Примерный минимум умений, навыков и знаний по математическому анализу [Электронный ресурс] : методические указания и тесты для проверки уровня остаточных

- знаний за III семестр / БашГУ; сост. Х. К. Ишкин .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2014 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/IshkinPrimMinOstatZnan-3.pdf>>.
8. Примерный минимум умений, навыков и знаний по математическому анализу [Электронный ресурс] : методические указания и тесты для проверки уровня остаточных знаний за IV семестр / БашГУ; сост. Х. К. Ишкин .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2014 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/IshkinPrimMinOstZnan-4.pdf>>.
  9. Курс высшей алгебры [Электронный ресурс] : учебник для студ. вузов, обуч. по специальностям "Математика", "Прикладная математика" / А.Г. Курош .— 18-е изд., стер. — СПб. [и др.] : Лань, 2011 .— 431 с. : ил., табл. — (Классическая учебная литература по математике) (Учебники для вузов. Специальная литература) (Лучшие классические учебники) .— Библиогр.: с.425-426 .— Предм. указ.: с.427-431 .— Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-8114-0521-3 .— <URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=30198](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=30198)>.
  10. Лекции по общей алгебре [Электронный ресурс] : учебник / А.Г. Курош .— Изд. 2-е, стер. — СПб [и др.] : Лань, 2007 .— 555 с. — (Лучшие классические учебники. Математика) (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Библиогр.: с.372-391, 516-552 .— Предм. указ.: с.553-555 .— Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-8114-0617-3 .— <URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=527](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=527)>.
  11. Сборник задач по линейной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Проскуряков .— Изд. 13-е, стер. — СПб. [и др.] : Лань, 2010 .— 475 с. — (Классические задачки и практикумы) (Классическая учебная литература по математике) (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-8114-0707-1 .— <URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=529](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=529)>.
  12. Юмагулов М. Г. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория и приложения. М. -Ижевск: Изд-во РХД, 2008. ISBN 978-5-93972-652-8. Доступ к тексту возможен через Электронную библиотечную систему (ЭБС) БашГУ, URL :<https://bashedu.bibliotech.ru>
  13. Юмагулов М. Г. Введение в теорию динамических систем. – СПб. : Издательство «Лань», 2015. – 272 с. ISBN 978-5-8114-1799-5. Доступ к тексту возможен через Электронную библиотечную систему (ЭБС) БашГУ, URL :<https://bashedu.bibliotech.ru> Доступен также через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань", URL: <http://e.lanbook.com/>.
  14. Альсевич, Л. А. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : практикум / Альсевич Л. А. — Минск : "Вышая школа", 2012 . — 384 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online» . — ISBN 978-985-06-2111- 978-985-06-2111- 978-985-06-2111- 978-985-06-2111-5 . — <URL: <http://www.biblioclub.ru/book/135999/>>.
  15. Бибиков, Ю. Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Н. Бибиков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 304 с. Доступен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань", Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.

## 8.2. Дополнительная литература

1. Математический анализ : курс лекций / Т. Г. Амангильдин ; Башкирский государственный университет .— Уфа : Изд-е Башкирск. ун-та, 2001.[Электронный ресурс] .— 2001 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через

- Электронную библиотеку БашГУ .—  
<URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/AmangildinMatemAnaliz-3.pdf>.
2. Высшая математика [Электронный ресурс] : методические указания и контрольные задания / Башкирский государственный университет; сост. Т.Г. Амангильдин .— Уфа : РИО БашГУ, 2000 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .—  
<URL:https://elib.bashedu.ru/dl/corp/AmangildinVyshayaMatematikaMetUkaz.pdf>.
  3. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Электронный ресурс] : учебник / Г. М. Фихтенгольц .— 9-е изд. — СПб. : Лань, 2009.Т. 1 .— Изд. 9-е, стер. — 2009 .— 608 с. — (Классическая учебная литература по математике) (Лучшие классические учебники) .— Алфавит. указ. : с. 600 .— Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-8114-0673-9 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=407>.
  4. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Электронный ресурс] : учебник / Г. М. Фихтенгольц .— 9-е изд. — СПб. : Лань, 2009.Т. 2 .— Изд. 9-е, стер. — 2009 .— 800 с. — (Классическая учебная литература по математике) (Лучшие классические учебники) .— Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-8114-0674-6 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=408>.
  5. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Электронный ресурс] : учебник / Г. М. Фихтенгольц .— 9-е изд. — СПб. : Лань, 2009.Т. 3 .— Изд. 9-е, стер. — 2009 .— 656 с. — (Классическая учебная литература по математике) (Лучшие классические учебники) .— Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-8114-0674-6 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=409>.
  6. Высшая алгебра : метод. указания. 2 семестр : электронный ресурс .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2013.Ч. 2: Многочлены, линейные пространства, линейные операторы, квадратичные формы .— 2013 .— 28 с. — Электронная версия печатной публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .—  
<URL:https://elib.bashedu.ru/dl/corp/KartakVysshayaAlgebraII.pdf>.
  7. Высшая алгебра : метод. указания. 2 семестр : электронный ресурс / БашГУ ; под ред. В. В. Картак, А. В. Зеркиной .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2013.Ч.1: Системы линейных уравнений, матрицы, определители, комплексные числа .— 2013 .— 26 с. — Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .—  
<URL:https://elib.bashedu.ru/dl/corp/KartakVysshayaAlgebraI.pdf>.
  8. Рыбаков, К. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения: Практический курс : учебное пособие / К. А. Рыбаков, А. С. Якимова, А. В. Пантелеев. - Москва : Логос, 2010.- 384 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-465-0 ; То же[Электронныйресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84753

**9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики:

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
- ЭБС издательства «Лань»;
- ЭБС «Электронный читальный зал»;
- БД периодических изданий на платформе EastView: «Вестники Московского университета», «Издания по общественным и гуманитарным наукам»;

- Научная электронная библиотека;
  - БД диссертаций Российской государственной библиотеки.
- Также доступны следующие зарубежные научные ресурсы баз данны:
- Web of Science;
  - Scopus;
  - Издательство «Taylor&Francis»;
  - Издательство «Annual Reviews»;
  - «Computers & Applied Sciences Complete» (CASC) компании «EBSCO»
  - Архивы научных журналов на платформе НЭИКОН (Cambridge University Press, SAGE Publications, Oxford University Press);
  - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>);
  - справочно-правовая система Консультант Плюс;
  - справочно-правовая система Гарант.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.
3. Среда разработки MicrosoftVisualStudioCommunity 2017 (Условия лицензии на программное обеспечение MicrosoftVisualStudioCommunity 2017, свободное программное обеспечение).
4. AcademicEdition Networked Volume Licenses RAD Studio XE3 Professional Concurrent AppWaveEnglish; договор №263 от 07.12.2012 г.Лицензиибессрочные.
5. SimplyLinux x86\_64 (лицензионный договор на программное обеспечение SimplyLinux 8.2.0 и включенные для него программы для ЭВМ, свободное программное обеспечение)

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Место прохождения практики должно соответствовать действующим санитарно-эпидемиологическим требованиям, противопожарным правилам и нормам охраны здоровья обучающихся.

Место практики должно быть оснащено техническими и программными средствами, необходимыми для выполнения целей и задач практики: портативными и/или стационарными компьютерами с необходимым программным обеспечением и выходом в сеть «Интернет», в том числе предоставляется возможность доступа к информации, размещенной в открытых и закрытых специализированных базах данных.

Конкретное материально-техническое обеспечение практики и права доступа студента к информационным ресурсам определяются руководителем конкретного студента, исходя из задания на практику.

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</p>	<p><b>1. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитории №530, 528, 511, 531, 520а,521 (физмат корпус - учебное)  <b>2. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитории №530, 528, 511, 520а,521,522 (физмат корпус - учебное-учебное)  <b>3. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 426 (физмат корпус - учебное), читальный зал №2 (физмат корпус - учебное)</p>	<p><b>Аудитория № 511</b>  Учебная мебель, доска, мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U 3D 2.4кг., экран на штативе DraperDiplomat (1:1) 84/84* 213*213 MW , компьютер в составе: системный блок DEPO 460MD/3-540/T500G/DVD-RW, монитор 20</p> <p><b>Аудитория № 528</b>  Учебная мебель, доска настенная меловая</p> <p><b>Аудитория № 530</b>  Учебная мебель, доска настенная меловая</p> <p><b>Аудитория № 531</b>  Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Sony VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, потолочное крепление для проектора (2101068302), доска аудитор.ДА32</p> <p><b>Аудитория № 520а</b>  Учебная мебель, доска, монитор LG 19 L1942S SF 1280 x 1024,5ms,8000:1,black (3,4кг,VGA, 19"(48,3см)5mc, мониторы LG 19" L1942S BF 1280x1024,5ms,8000:1,black 10 шт., системный блок HP PavilionSlimline S3500FAMD Athlon64 X2 5400+/2.8GHz,4Gb,500Gb 12 шт.,доска аудитор.ДА36</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Среда разработки MicrosoftVisualStudioCommunity 2017 (Условия лицензии на программное обеспечение MicrosoftVisualStudioCommunity 2017, свободное программное обеспечение).</p> <p>4. AcademicEdition Networked Volume Licenses RAD Studio XE3 Professional Concurrent AppWaveEnglish; договор №263 от 07.12.2012 г.Лицензиибессрочные.</p> <p>5. SimplyLinux x86_64 (лицензионный договор на программное обеспечение SimplyLinux 8.2.0 и включенные для него программы для ЭВМ, свободное программное обеспечение)</p>



**Аудитория № 521**

Учебная мебель, доска, коммутатор HP V1905-24 Switch  
24\*10/100+2\*10/100/1000, персональные компьютеры в  
комплекте DEPO Neos 460MDi5

2300/4GDDR1333/T500G/DVD W – 12 шт., проектор  
Optoma EX542i.DLP3D.XGA(1024\*768).2700 ANSI  
Lm.3000 1.Lamp5000+/-40 ver, шкаф TLKTWP-065442-  
G-GY, экран на штативе DraperDiplomat (1:1) 84/84\*  
213\*213 MW, доска аудитор. ДА36.

**Аудитория №522**

Учебная мебель, доска, персональный компьютер  
LenovoThinkCentre A70z IntelPentium E 5800, 320 Gb, 19"  
– 13 шт., кондиционер LessarLS/LU-H24KB2.

**Аудитория № 426**

Учебная мебель, доска, персональные компьютеры  
системный блок /Core i5-7400 (3.0) / 8Gb/HDD1Tb/  
450W/Win 10 Pro/ Клавиатура USB. Мышь USB/ LCD  
Монитор 21,5” – 14 шт

**Читальный зал №2**

Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по  
пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт,  
принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.

