

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
 УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ШБИП

Чайковский Д.В.

«01» 09 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| МАТЕМАТИКА 3                                                                                                                                |                                                                                     |                                 |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------|
| Направление подготовки/<br>специальность<br>Образовательная программа<br>(направленность (профиль))<br>Специализация<br>Уровень образования | 12.03.02 Оптотехника                                                                |                                 |                  |
|                                                                                                                                             | Опτικο-электронные приборы и системы                                                |                                 |                  |
|                                                                                                                                             | Опτικο-электронные приборы и системы                                                |                                 |                  |
|                                                                                                                                             | высшее образование - бакалавриат                                                    |                                 |                  |
|                                                                                                                                             |                                                                                     |                                 |                  |
| Курс                                                                                                                                        | 2                                                                                   | семестр                         | 3                |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)                                                                                              | 6                                                                                   |                                 |                  |
| Виды учебной деятельности                                                                                                                   | Временной ресурс                                                                    |                                 |                  |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                                                                                                        | Лекции                                                                              |                                 | 48               |
|                                                                                                                                             | Практические занятия                                                                |                                 | 48               |
|                                                                                                                                             | Лабораторные занятия                                                                |                                 | 0                |
|                                                                                                                                             | ВСЕГО                                                                               |                                 | 96               |
| Самостоятельная работа, ч                                                                                                                   |                                                                                     | 120                             |                  |
| ИТОГО, ч                                                                                                                                    |                                                                                     | 216                             |                  |
| Вид промежуточной<br>аттестации                                                                                                             | Дифф.зачет                                                                          | Обеспечивающее<br>подразделение | ОМИ ШБИП         |
| Зав.каф.-руководитель ОМИ<br>ШБИП                                                                                                           |  |                                 | Трифонов А.Ю.    |
| Руководитель ООП                                                                                                                            |                                                                                     |                                 | Степанов С. А.   |
| Преподаватель                                                                                                                               |                                                                                     |                                 | Болтовский Д. В. |

2020г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п.5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                 | Индикаторы достижения компетенций |                                                                     | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                  | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                         |
| УК(У)-1         | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                                                                                                           | И.УК(У)-1.1                       | Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие                 | УК(У)-1.1В1                                                 | Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера                                                                                                                      |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                   |                                                                     | УК(У)-1.1У1                                                 | Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера                                                                                                                                                                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                   |                                                                     | УК(У)-1.1З1                                                 | Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера                                                                                                                                                                                      |
| ОПК(У)-1        | Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов | И.ОПК(У)-1.1                      | Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании | ОПК(У)-1.1В3                                                | Владеет математическим аппаратом комплексного и операционного исчисления, дифференциальными уравнениями и рядами для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                   |                                                                     | ОПК(У)-1.1У2                                                | Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы, применять аппарат гармонического и комплексного анализа при решении стандартных задач                                                                                                             |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                   |                                                                     | ОПК(У)-1.1З3                                                | Знает основные определения и понятия теории дифференциальных уравнений, рядов, функции комплексного переменного и операционного исчисления                                                                                                                           |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине<sup>1</sup>

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Индикатор достижения компетенции |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|                                               | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |
| РД1                                           | Владеет методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го и высшего порядков и систем дифференциальных уравнений; методами исследования сходимости рядов, разложения функций в степенные и тригонометрические ряды; методами дифференциального и интегрального исчисления функций комплексного переменного; основными приложениями теории вычетов; методами операционного исчисления решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем | И.УК(У)-1.1<br>И.ОПК(У)-1.1.     |

<sup>1</sup> П.3.8. ФГОС – «Организация самостоятельно планирует результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, которые должны быть соотнесены с установленными в программе индикаторами достижения компетенций. Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам должна обеспечивать формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой магистратуры»

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| РД2 | <p>Умеет</p> <p>определять тип, находить общее и частное решение дифференциальных уравнений и систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами; исследовать на сходимость числовые ряды; находить интервалы сходимости степенных рядов; разлагать функции в ряд Тейлора и Фурье; выполнять действия с комплексными числами и функциями; дифференцировать и интегрировать функции комплексного переменного; разлагать функции в ряд Лорана; применять теорию вычетов для нахождения интегралов; находить изображение по оригиналу и оригинал по изображению; решать задачу Коши для дифференциальных уравнений и систем с помощью операционного исчисления</p> | <p>И.УК(У)-1.1<br/>И.ОПК(У)-1.1.</p> |
| РД3 | <p>Знает</p> <p>классификацию дифференциальных уравнений, основные методы решения дифференциальных уравнений первого и высших порядков и систем дифференциальных уравнений; основные понятия теории числовых и функциональных рядов; ряды Тейлора, Маклорена, Фурье; понятия комплексных чисел, основных функций комплексного переменного и их свойства; дифференцирование и интегрирование функций комплексного переменного; понятия ряда Лорана, особых точек, вычетов; понятие преобразования Лапласа и его основные свойства; основные приложения операционного исчисления</p>                                                                                                   | <p>И.УК(У)-1.1<br/>И.ОПК(У)-1.1.</p> |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                                                                                                             | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности <sup>2</sup> | Объем времени, ч. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|
| <b>Раздел 1.<br/>Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка</b>                                                   | <b>РД1</b>                                   | Лекции                                 | <b>4</b>          |
|                                                                                                                                |                                              | Практические занятия                   | <b>6</b>          |
|                                                                                                                                |                                              | Лабораторные занятия                   | <b>0</b>          |
|                                                                                                                                |                                              | Самостоятельная работа                 | <b>13</b>         |
| <b>Раздел 2.<br/>Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков и системы обыкновенных дифференциальных уравнений</b> | <b>РД1</b>                                   | Лекции                                 | <b>8</b>          |
|                                                                                                                                |                                              | Практические занятия                   | <b>8</b>          |
|                                                                                                                                |                                              | Лабораторные занятия                   | <b>0</b>          |
|                                                                                                                                |                                              | Самостоятельная работа                 | <b>17</b>         |
| <b>Раздел 3.<br/>Числовые ряды</b>                                                                                             | <b>РД2</b>                                   | Лекции                                 | <b>6</b>          |
|                                                                                                                                |                                              | Практические занятия                   | <b>6</b>          |
|                                                                                                                                |                                              | Лабораторные занятия                   | <b>0</b>          |
|                                                                                                                                |                                              | Самостоятельная работа                 | <b>13</b>         |
| <b>Раздел 4.<br/>Функциональные ряды</b>                                                                                       | <b>РД2<br/>РД3</b>                           | Лекции                                 | <b>6</b>          |
|                                                                                                                                |                                              | Практические занятия                   | <b>4</b>          |
|                                                                                                                                |                                              | Лабораторные занятия                   | <b>0</b>          |
|                                                                                                                                |                                              | Самостоятельная работа                 | <b>13</b>         |
| <b>Раздел 5.<br/>Ряды Фурье</b>                                                                                                | <b>РД3</b>                                   | Лекции                                 | <b>6</b>          |
|                                                                                                                                |                                              | Практические занятия                   | <b>6</b>          |
|                                                                                                                                |                                              | Лабораторные занятия                   | <b>0</b>          |
|                                                                                                                                |                                              | Самостоятельная работа                 | <b>13</b>         |
| <b>Раздел 6.<br/>Комплексные числа и функции</b>                                                                               | <b>РД4</b>                                   | Лекции                                 | <b>6</b>          |
|                                                                                                                                |                                              | Практические занятия                   | <b>6</b>          |
|                                                                                                                                |                                              | Лабораторные занятия                   |                   |
|                                                                                                                                |                                              | Самостоятельная работа                 | <b>13</b>         |
| <b>Раздел 7.<br/>Ряды в комплексной области</b>                                                                                | <b>РД5</b>                                   | Лекции                                 | <b>4</b>          |
|                                                                                                                                |                                              | Практические занятия                   | <b>4</b>          |
|                                                                                                                                |                                              | Лабораторные занятия                   |                   |
|                                                                                                                                |                                              | Самостоятельная работа                 | <b>12</b>         |
| <b>Раздел 8.<br/>Теория вычетов и её приложения</b>                                                                            | <b>РД4<br/>РД5</b>                           | Лекции                                 | <b>4</b>          |
|                                                                                                                                |                                              | Практические занятия                   | <b>4</b>          |
|                                                                                                                                |                                              | Лабораторные занятия                   |                   |
|                                                                                                                                |                                              | Самостоятельная работа                 | <b>13</b>         |
| <b>Раздел 9<br/>Преобразование Лапласа.</b>                                                                                    | <b>РД6</b>                                   | Лекции                                 | <b>4</b>          |
|                                                                                                                                |                                              | Практические занятия                   | <b>4</b>          |
|                                                                                                                                |                                              | Лабораторные занятия                   |                   |

<sup>2</sup> Общая трудоёмкость контактной работы и виды контактной работы в соответствии учебным планом

|                                                              |  |                        |           |
|--------------------------------------------------------------|--|------------------------|-----------|
| <b>Операционный метод решения дифференциальных уравнений</b> |  | Самостоятельная работа | <b>13</b> |
|--------------------------------------------------------------|--|------------------------|-----------|

Содержание разделов дисциплины:

|                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка</b> |
|--------------------------------------------------------------------------|

Дифференциальные уравнения первого порядка: основные определения и понятия. Существование и единственность решения задачи Коши. Особые решения. Уравнения с разделяющимися переменными и уравнения, приводящиеся к ним. Однородные уравнения. Уравнения, приводящиеся к однородным. Линейные уравнения, уравнение Бернулли и методы решения. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Простейшие типы уравнений, не разрешенных относительно производной

**Темы лекций:**

1. ДУ 1-го порядка. ДУ с разделяющимися переменными, однородные. Линейные ДУ 1-го порядка, уравнение Бернулли...
2. ДУ в полных дифференциалах, интегрирующий множитель. Основные теоремы дифференциального исчисления

**Темы практических занятий:**

1. ДУ 1-го порядка с разделяющимися переменными, однородные ДУ.
2. Линейные ДУ 1-го порядка, уравнение Бернулли
3. ДУ в полных дифференциалах.

...

|                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 2 Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков и системы обыкновенных дифференциальных уравнений</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия и определения. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, построение фундаментальной системы решений. Уравнение Эйлера. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения, методы решения. Системы дифференциальных уравнений: основные определения и понятия, методы решения. Линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

**Темы лекций:**

1. ДУ высших порядков допускающие понижение порядка.
2. Линейные однородные ДУ. Определитель Вронского. Линейные неоднородные ДУ
3. . Метод Лагранжа. Линейные неоднородные ДУ со специальной правой частью
4. Системы дифференциальных уравнений, основные понятия и определения. Методы решения.

**Темы практических занятий:**

1. ДУ высших порядков допускающие понижение порядка.

2. Однородные и неоднородные линейные ДУ. Метод Лагранжа. ДУ со специальной правой частью
3. Системы ДУ.
4. Контрольная работа по теме «ДУ 1-го порядка, высших порядков, системы ДУ».

### Раздел 3. Числовые ряды

Понятие числового ряда. Теоремы о свойствах сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Понятие знакоположительного ряда, необходимое и достаточное условие его сходимости. Достаточные признаки сходимости неотрицательных рядов. Эталонные ряды и их сходимость. Знакопеременные ряды: понятие условной и абсолютной сходимости. Теорема Лейбница. Признак Дирихле.

#### Темы лекций:

1. Числовые ряды. Основные теоремы о свойствах сходящихся рядов
2. Достаточные признаки сходимости неотрицательных рядов.
3. Знакопеременные ряды

#### Темы практических занятий:

1. Сумма ряда, необходимый признак сходимости ряда.
2. Достаточные признаки сходимости неотрицательных рядов
3. Знакопеременные ряды.

### Раздел 4. Функциональные ряды

Определения функционального ряда и области его сходимости. Понятие равномерной сходимости. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Основные свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена.

#### Темы лекций:

1. Функциональные ряды.
2. Степенные ряды, основные свойства
3. Разложение функций в степенные ряды

#### Темы практических занятий:

1. Функциональные ряды, равномерная сходимость
2. Разложение функций в степенные ряды, приложения.

### Раздел 5. Ряды Фурье

Ортогональные и нормированные системы функций. Тригонометрическая система функций. Понятие тригонометрического ряда Фурье. Сумма ряда Фурье. Теорема Дирихле. Разложение четных и нечетных функций в ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье функций, заданных на полуинтервале. Ряд Фурье для функций с произвольным периодом. Понятие об интеграле Фурье

#### Темы лекций:

1. Ряды Фурье
2. Разложение функций в тригонометрический ряд Фурье
3. Понятие об интеграле Фурье

#### Темы практических занятий:

1. Разложение функций в ряд Фурье, условия Дирихле
2. Ряды Фурье для функций с произвольным периодом.
3. Контрольная работа

## **Раздел 6. Комплексные числа и функции**

Комплексные числа и действия над ними. Определение ФКП. Основные элементарные функции комплексного переменного и их свойства. Однозначные и многозначные функции. Точки ветвления и их классификация. Производная ФКП. Дифференцируемость. Условия Коши - Римана. Геометрический смысл производной. Понятие аналитичности ФКП. Интеграл от ФКП вдоль кривой и его свойства. Интегральная формула Коши.

### **Темы лекций:**

1. Введение в ТФКП
2. Дифференциальное исчисление ФКП
3. Интегральное исчисление ФКП. Теоремы Коши

### **Темы практических занятий:**

1. Комплексные числа и действия над ними, ФКП
2. Условия Коши – Римана. Геометрический смысл производной ФКП.
3. Интегрирование ФКП. Интеграл Коши.

## **Раздел 7. Ряды в комплексной области**

Числовые и функциональные ряды с комплексными членами. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Теорема о разложении аналитической функции в ряд Тейлора. Ряды Лорана, определение. Теорема Лорана о разложении аналитической функции в кольцо в ряд. Понятие аналитического продолжения. Особые точки и их классификация.

### **Темы лекций:**

1. Ряды аналитических функций
2. Ряд Лорана. Изолированные особые точки и их классификация

### **Темы практических занятий:**

1. Ряды в комплексной области. Ряды аналитических функций
2. Разложение функций в ряд Лорана.

## **Раздел 8 Теория вычетов и её приложения**

Вычет функции в изолированной особой точке. Формулы для вычисления вычетов. Основная теорема о вычетах. Применение вычетов к вычислению определённых интегралов.

### **Темы лекций:**

1. Вычет функции в изолированной особой точке, основная теорема теории вычетов.
2. Приложение теории вычетов к вычислению некоторых интегралов

### **Темы практических занятий:**

1. . Теория вычетов, нахождение вычетов.
2. Приложение теории вычетов к вычислению некоторых интегралов.

## **Раздел 9 Преобразование Лапласа. Операционный метод решения дифференциальных уравнений**

Операционное исчисление: основные понятия и определения. Свойства преобразования Лапласа. Таблица оригиналов и изображений. Отыскание оригинала по изображению.

Интеграл Меллина. Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом. Интеграл Дюамеля и его применение к решению дифференциальных уравнений. Решение систем однородных и неоднородных дифференциальных уравнений операционным методом

**Темы лекций:**

1. Преобразование Лапласа и его свойства.
2. Приложения преобразования Лапласа

**Темы практических занятий:**

1. Преобразование Лапласа и его свойства
2. Решение ДУ и систем ДУ операционным методом.

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа : учебник : в 2 томах / Г. М. Фихтенгольц. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 — 2008. — 464 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/411> (дата обращения: 11.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Бибиков, Ю. Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений : учебное пособие / Ю.Н. Бибиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 304 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/1542> (дата обращения: 11.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ
3. Привалов, И. И. Введение в теорию функций комплексного переменного : учебник / И. В. Проскуряков. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 432 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322> (дата обращения: 11.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
4. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г. Н. Берман. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-0657-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/89934> (дата обращения: 11.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

### Дополнительная литература

1. Высшая математика для технических университетов. Учебное пособие: В 5 ч.: Ч. 5. Дифференциальные уравнения / В. Н. Задорожный, В. Ф. Зальмеж, А. Ю. Трифонов, А. В. Шаповалов ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ) . — Томск : Изд-во ТПУ , 2014.-URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m135.pdf>(дата обращения: 13.04.18 Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный..
2. Методы математической физики. Основы комплексного анализа. Элементы вариационного исчисления и теории обобщенных функций : учебное пособие / В. Г. Багров, В. В. Белов, В. Н. Задорожный, А. Ю. Трифонов; Томский политехнический университет ; Томский государственный университет ; Московский институт электроники и математики. — Томск: Изд-во НТЛ, 2002. — 672 с.: ил.- Текст: непосредственный
3. Терехина, Л. И. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. Учебное пособие. В 4 ч. Ч. 4 / Л. И. Терехина, И. И. Фикс ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ) . — 2-е изд.. — Томск: Изд-во ТПУ , 2014. — URL : <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m143.pdf> (дата обращения: 13.04.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный

### 6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс Математика 3.1 Зальмеж В.Ф., Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=117> Материалы представлены 5 модулями. Каждый модуль содержит материалы для подготовки к практическому занятию, к лекции, тесты, дополнительные задания для самостоятельной работы
2. <http://mathnet.ru> — общероссийский математический портал
3. <http://lib.mexmat.ru> — электронная библиотека механико-математического факультета МГУ

### 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

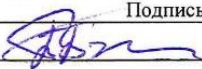
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для лабораторных занятий:

| № | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                      | Наименование оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Поточная лекционная аудитория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 422 | Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 72 посадочных мест; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkeelPad; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom<br>Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. |
| 2 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего                                                                                                                                   | Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.<br>7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player;                                                                                                                                                                                                                    |

|  |                                                                                                         |                                                                                                                                                                                        |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | контроля и промежуточной аттестации<br>634028, Томская область, г. Томск,<br>Ленина проспект, д. 2, 418 | AkelPad; Cisco Webex Meetings; Google Chrome;<br>Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla<br>Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer;<br>WinDjView; Zoom Zoom |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.02 Опотехника / специализация «Оптико-электронные приборы и системы» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность       | Подпись                                                                           | ФИО              |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Доцент ОМИ ШБИП |  | Болтовский Д. В. |
|                 |                                                                                   |                  |

Программа одобрена на заседании Отделения материаловедения (протокол от «31» мая 2018 г. № 5).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения  
на правах кафедры ОМ ИШНПТ, д.т.н, профессор

 /Клименов В.А./  
подпись