

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 09.10.2023 16:42:13  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



Утверждаю:

Руководитель ООП

А.А. Голубев

«16» 08 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)  
**Избранные вопросы интегрального исчисления**

Направление подготовки

**01.03.01 Математика**

Профиль подготовки

**Преподавание математики и информатики**

Для студентов 4 курса

Форма обучения очная

Составитель:

к.ф.-м.н., доцент Голубев А.А.

Тверь, 2021

## **I. Аннотация**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование готовности использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа в будущей профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины являются фундаментальная подготовка в области математического анализа функционального анализа и теории функций комплексного переменного; совершенствование умения применять математические методы в прикладных задачах; овладение математическим языком, на котором написаны многие разделы математики и физики.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части блока 1 – к дисциплинам, углубляющим универсальные компетенции и формирующим профессиональные компетенции.

Является дисциплиной, имеющей логические и содержательно–методологические взаимосвязи со следующими дисциплинами: математический анализ, комплексный анализ, функциональный анализ. Курс полезен при изучении этих дисциплин и важен для подготовки учителя математики, поскольку позволяет получить более целостное представление о таком важном понятии математики как производная. Для ее успешного освоения необходимы знания и умения, приобретенные в результате обучения дисциплинам: школьной математики, математического анализа и др.

Дисциплина изучается на 4 курсе (8 семестр).

**3. Объем дисциплины:** 3 зачетные единицы, 108 академических часов, в том числе:

**контактная аудиторная работа:** 60 часов,

в том числе: лекции 30 часов, в том числе практическая подготовка 0 часов; практические занятия 30 часов, в том числе практическая подготовка 6 часов;

**самостоятельная работа:** 48 часов.

**4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

| Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)  | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| ПК-1 Способен преподавать математику и (или) информатику в средней школе, специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения | ПК-1.1 Применяет современные методики преподавания профессиональных дисциплин   |
| ПК-2 Способен осуществлять научно-исследовательскую работу на основе математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий                          | <p>ПК-2.1 Актуализирует базовые знания, полученные в области математических и естественных наук, программирования и информационных технологий</p> <p>ПК-2.2 Формулирует и решает стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике</p> <p>ПК-2.3 Проектирует научное исследование в соответствии с задачами профессиональной деятельности</p> |

## 5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения

зачет (8 семестр).

**6. Язык преподавания:** русский.

**II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

| Учебная программа –<br>наименование<br>разделов и тем  | Всего (час.) | Контактная работа (час.) |   |                           |   | Контроль<br>самостоя-<br>тельной<br>работы (в<br>том числе<br>курсовая<br>работа | Самостоя-<br>тельная<br>работа (в<br>т.ч.<br>контроль) |
|--|--------------|--------------------------|---|---------------------------|---|--|--|
|  |              | Лекции                   |   | Практичес-<br>кие занятия |   |  |  |
|  |              | всего                    | <i>в т.ч.<br/>практическая<br/>подготовка</i> | всего                     | <i>в т.ч.<br/>практическая<br/>подготовка</i> |  |  |
| <b>1. Интегрирование<br/>одномерных<br/>функций.</b><br>Понятие<br>первообразной.<br>Существование<br>первообразной.<br>Формула Ньютона-<br>Лейбница             | 7            | 2                        | 0   | 2                         | 0   | 0  | 3  |
| Неопределенный<br>интеграл. Основные<br>свойства.<br>Интегрирование по<br>частям и замена<br>переменной в<br>неопределенном<br>интеграле.                        | 7            | 2                        | 0   | 2                         | 0   | 0  | 3  |
| Техника<br>неопределенного<br>интегрирования.<br>Интегрирование<br>рациональных<br>функций.<br>Интегрирование<br>иррациональных и<br>трансцендентных<br>функций. | 7            | 2                        | 0   | 2                         | 2   | 0  | 3  |

|  |    |   |   |   |   |   |   |
|--|----|---|---|---|---|---|---|
| Теоремы о среднем значении для интеграла Римана  | 6  | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| Несобственные интегралы по бесконечному промежутку и от неограниченной функции. Основные свойства. Вычисление. Абсолютная сходимость. Признаки сходимости несобственных интегралов. Признаки сравнения. Признаки Абеля и Дирихле. Интегралы с несколькими особенностями. | 11 | 4 | 0 | 4 | 0 | 0 | 3 |
| Геометрические и физические приложения интеграла. Площадь криволинейной трапеции. Спрямолинейные кривые. Длина кривой.   | 10 | 4 | 0 | 4 | 2 | 0 | 2 |
| <b>2. Кратные интегралы.</b><br>Двойные интегралы. Линейность, монотонность и конечная аддитивность двойного интеграла. Вычисление двойных интегралов сведением к повторным. Замена переменных в двойном интеграле. Переход к полярным координатам. Тройные интегралы и  | 16 | 6 | 0 | 6 | 0 | 0 | 4 |

|   |    |   |   |   |   |   |    |
|---|----|---|---|---|---|---|----|
| интегралы высшей кратности.<br>Приложения кратных интегралов.   |    |   |   |   |   |   |    |
| <b>3. Криволинейные интегралы.</b><br>Естественная параметризация кривой. Ориентация кривой.<br>Понятие криволинейного интеграла 1-го рода.<br>Вычисление сведением к определенному интегралу.<br>Криволинейные интегралы 2-го рода.<br>Связь с криволинейным интегралом 1-го рода и определенным интегралом. | 12 | 4 | 0 | 4 | 0 | 0 | 4  |
| Формула Грина.<br>Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования.<br>Приложения криволинейных интегралов.  | 18 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 14 |
| <b>4. Интегралы от функций комплексного переменного.</b><br>Криволинейные интегралы в ТФКП.<br>Определение, свойства, примеры, связь с криволинейными интегралами 1-го и 2-   | 14 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 10 |

|   |     |    |   |    |   |   |    |
|---|-----|----|---|----|---|---|----|
| го рода из курса действительного анализа. Переход к пределу под знаком интеграла. |     |    |   |    |   |   |    |
| <b>Всего</b>  | 108 | 30 | 0 | 30 | 6 | 0 | 48 |

### III. Образовательные технологии

Преподавание учебной дисциплины строится на сочетании аудиторных занятий и различных форм самостоятельной работы студентов.

Также на занятиях практикуется самостоятельная работа студентов, выполнение заданий в малых группах, письменные работы, моделирование дискуссионных ситуаций, работа с раздаточным материалом, привлекаются ресурсы сети INTERNET. Курс предусматривает выполнение контрольных и самостоятельных работ, письменных домашних заданий. В качестве форм контроля используются различные варианты взаимопроверки и взаимоконтроля.

Интерактивное взаимодействие студентов с одной стороны и преподавателя с другой, а также студентов между собой и с преподавателем во время практических занятий.

#### *Образовательные технологии*

1. Дискуссионные технологии
2. Информационные (цифровые)
3. Технологии развития критического мышления

#### *Современные методы обучения*

1. Активное слушание
2. Лекция (традиционная)

### IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

#### *Задания на практических занятиях*

#### **Неопределенный интеграл. Определенный интеграл**

1. Найдите интегралы.

$$1.1. \int (x-1)(2x+3)^{12} dx$$

$$1.2. \int \frac{(x^2 - 2x + 2) \ln(x+1) + 2x}{x^2 - 2x + 2} dx.$$

$$1.3. \int \frac{2x^3 - 2x^2 + 4x}{(x+1)(x-1)^2(x^2+1)} dx.$$

$$1.4. \int x \cdot \sin 3x dx$$

$$1.5. \int \frac{\sqrt{2+x}}{x + \sqrt[3]{2+x}} dx.$$

$$1.6. \int \frac{e^{2x+1}}{\sqrt{1+e^x}} dx.$$

$$1.7. \int \frac{\sin^3 x}{\cos^4 x} dx$$

$$1.7. \int_{-3}^1 x \sqrt{\frac{3+x}{2}} dx.$$

$$1.8. \int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{\sin 2x - \cos x}{\sin x + \cos^2 x} dx$$

$$1.9. \int_0^1 \left( x^3 + e^{\frac{x}{10}} - \sin \frac{\pi}{6} x - \frac{1}{2\sqrt{2}} \right) dx$$

$$1.10. \int_0^{0,5} (2x-1) \cdot e^{4x^2-4x+1} dx$$

$$1.11. \int_1^e \ln 2x \cdot dx$$

$$1.12. \int_{-1}^0 x^3 \sqrt{1-x^2} dx$$

### Несобственный интеграл. Приложения интеграла

1. Найдите площадь фигуры ограниченной линиями  $y = \sin 2x$  и  $y = \frac{4}{\pi} x$
2. Найдите длину кривой  $x = 2t^2$ ,  $y = \frac{4}{3} t^3$ ,  $t \in [0; 2]$
3. Исследуйте на сходимость несобственный интеграл.

$$3.1. \int_1^{+\infty} \ln \frac{x^2+1}{x^2} dx. \quad 3.2. \int_1^{+\infty} \frac{\cos \pi x}{\sqrt{x}} dx. \quad 3.3. \int_0^1 \frac{\sqrt[6]{x^3+x^4}}{x} dx.$$

### Двойные и тройные интегралы, их приложения

1. Найдите двойной интеграл по области  $G$ , ограниченной указанными линиями

$$1.1. \iint_G \cos(x-y) dx dy, \quad x = y, \quad x = 0, \quad y = \pi$$

$$1.2. \iint_G xy dx dy, \quad x = y, \quad x = 1, \quad y = 0$$

$$1.3. \iint_G e^{2x-y} dx dy, \quad 2x = y, \quad 2x = y + 1, \quad y = 0, \quad y = 1$$

$$1.4. \iint_G \frac{2y}{x} dx dy, \quad x^2 = y, \quad 2x = y, \quad x = 1, \quad x = 2$$

2. Найдите тройной интеграл по области  $G$ , ограниченной указанными поверхностями

$$2.1. \iiint_G x dx dy dz, \quad x = 0, \quad y = 0, \quad z = 1, \quad x + y + z = 2$$

$$2.2. \iiint_G \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^2+y^2} dx dy dz, \quad x = \frac{1}{2}, \quad y = 0, \quad z = 0, \quad x^2 + y^2 = 1, \quad z = x^2 + y^2$$



$$2.3. \iiint_G (x^2 + y^2) dx dy dz, \quad x = 0, \quad z = 0, \quad z = 1, \quad x^2 + y^2 = 1, \quad (x \geq 0)$$

3. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями

$$3.1. \quad 4y = x^2 - 4x, \quad x = y + 3$$

$$3.2. \quad x = 2y, \quad y = 3x, \quad 3x = 2 - y, \quad x = 4 - 2y$$

4. Найдите объем тела ограниченного поверхностями

$$4.1. \quad x^2 + y^2 = 2x, \quad z = x^2 + y^2, \quad z = 0$$

### Криволинейные интегралы

1. Найдите криволинейные интегралы

$$1.1. \quad \int_l (2x + y) ds, \quad l = ABOA, \quad A = (1, 0), \quad B = (0, 2), \quad O = (0, 0)$$

$$1.2. \quad \int_l \sqrt{y} ds, \quad l: x = a(t - \sin t), \quad y = a(1 - \cos t), \quad 0 \leq t \leq 2\pi$$

$$1.3. \quad \int_l y dx - x dy, \quad l: y = x^3, \quad 0 \leq x \leq 2$$

$$1.4. \quad \int_l (x - y) dx - (x + y) dy, \quad l - \text{произвольный путь, соединяющий точки}$$

$$A = (2, -1), \quad B = (1, 0)$$

2. Используя формулу Грина, найдите интеграл

$$\int_{\partial G} e^x (1 - \cos y) dx - e^x (y - \sin y) dy, \quad G = \{(x, y) : x \in [0, \pi], \quad 0 \leq y \leq \sin x\}$$

## 2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

| Планируемый образовательный результат (компетенция, индикатор)  | Типовые контрольные задания   | Критерии оценивания и шкала оценивания   |
|---|---|--|
| ПК-1 Способен преподавать математику и (или) информатику в средней школе, специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения<br>ПК-1.1 Применяет современные методики | 1. Решить 10 трудных задач, используя сборник для подготовки и проведения письменного экзамена по математике.<br>2. Изложите методику преподавания некоторых из понятий, используемых при решении этих задач. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Формулировки корректны, детализированы в подпунктах, их количество позволяет раскрыть содержание темы по существу – 15–20 баллов</li> <li>• Формулировки корректны, часть из них детализированы в подпунктах, их количество позволяет раскрыть</li> </ul> |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>преподавания профессиональных дисциплин</p>  |   | <p>содержание темы по существу<br/>ИЛИ<br/>Отдельные неточности в формулировках не искажают тему по существу – 8–14 баллов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Разработка по существу является простой, формулировки отражают суть темы</li> </ul> <p>ИЛИ<br/>Наряду с корректными имеются ошибочные формулировки, искажающие отдельные аспекты темы – 1–7 баллов</p> <p>Разработка не соответствует указанным выше требованиям</p> <p>ИЛИ<br/>представляет набор абстрактных ормулировок не отражающих специфики содержания темы – 0 баллов</p> |
| <p>ПК-2 Способен осуществлять научно-исследовательскую работу на основе математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий</p> <p>ПК-2.1 Актуализирует базовые знания, полученные в области математических и естественных наук, программирования и информационных технологий</p> <p>ПК-2.2 Формулирует и решает стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике</p> | <p>1. Найдите точки условного экстремума функции <math>f</math>, при заданных ограничениях.<br/><math>f(x, y, z) = xy^2, \quad x + y = z</math></p> <p>2. Приведите примеры точек локального максимума и точек локального минимума функции. Покажите геометрическую интерпретацию.</p> <p>3. Является ли функция <math>w = ze^{2i\bar{z}}</math> голоморфной в начале координат? Дока-зать голоморфность функций <math>\sin z</math> и <math>\operatorname{ch} z</math> на <math>\mathbb{C}</math>.</p> <p>4. 2. Укажите связь между дифференцируемостью и непрерывностью</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Верно решает, анализирует рациональность выбранного метода, контролирует правильность полученных результатов, соотносит полученные результаты с общими принципами, самостоятельно получает недостающие знания из источников информации – 85-100%.</li> <li>Выбирает метод решения задачи, решает задачу без ошибок, анализирует полученные результаты, ориентируется в источниках информации – 65-84%</li> <li>Решает типовую задачу без ошибок, применяя предложенный метод, знает источник</li> </ul>          |

|   |   |   |
|---|---|---|
| ПК-2.3 Проектирует научное исследование в соответствии с задачами профессиональной деятельности | функции в точке. Приведите необходимые примеры, доказательство. | информации – 45-64% <ul style="list-style-type: none"> <li>• Решает типовую задачу с ошибками – 20-44%</li> <li>• Не владеет – 0-19%</li> </ul> |
|---|---|---|

## V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 1) Рекомендуемая литература

#### а) Основная литература:

1. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа. Часть 1 / Г. М. Фихтенгольц. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 444 с. — ISBN 978-5-507-45877-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/289001>
2. Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной : учебное пособие / И. М. Петрушко, А. Г. Елисеев, В. И. Качалов, С. Ф. Кудин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1064-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210425>

#### б) Дополнительная литература:

1. Марон, И. А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задачах. Функции одной переменной : учебное пособие / И. А. Марон. — 3-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-0849-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210134>
  2. Дрожжин И. А. Аппроксимация непрерывных функций с ограничениями / И. А. Дрожжин; [науч. ред. к.ф.-м.н., проф. Н. Б. Тихомиров]; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Твер. гос. ун-т". - Тверь: Тверской государственный университет, 2014. - 86 с. - Библиогр. в конце книги (12 назв.). - Электронный ресурс. –Режим доступа: <http://texts.lib.tversu.ru/texts/09651nauch.pdf>
- Гуревич, А. П. Сборник задач по функциональному анализу : учебное пособие / А. П. Гуревич, В. В. Корнев, А. П. Хромов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1274-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210809>

### 2) Программное обеспечение

|                |               |
|----------------|---------------|
| Google Chrome  | бесплатное ПО |
| Яндекс Браузер | бесплатное ПО |

|   |  |
|---|--|
| Kaspersky Endpoint Security 10          | акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022 |
| Многофункциональный редактор ONLYOFFICE | бесплатное ПО                            |
| ОС Linux Ubuntu                         | бесплатное ПО                            |

3) *Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы*

| № п/п | Вид информационного ресурса, наименование информационного ресурса | Адрес (URL)   |
|-------|---|---|
| 1     | ЭБС «ZNANIUM.COM»   | <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>                                 |
| 2     | ЭБС «ЮРАИТ»   | <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>                                       |
| 3     | ЭБС «Университетская библиотека онлайн»                           | <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>                             |
| 4     | ЭБС IPR SMART   | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>                     |
| 5     | ЭБС «ЛАНЬ»  | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>                                 |
| 6     | ЭБС ТвГУ  | <a href="http://megapro.tversu.ru/megapro/Web">http://megapro.tversu.ru/megapro/Web</a> |
| 7     | Репозиторий ТвГУ  | <a href="http://eprints.tversu.ru">http://eprints.tversu.ru</a>                         |
| 8     | Ресурсы издательства Springer Nature                              | <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>                       |
| 9     | СПС КонсультантПлюс (в сети ТвГУ)                                 |   |

## **VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

### **Вопросы к зачету**

1. Понятие первообразной. Существование первообразной. Формула Ньютона-Лейбница

2. Неопределенный интеграл. Основные свойства. Интегрирование по частям и замена переменной в неопределенном интеграле.

3. Техника неопределенного интегрирования. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных и трансцендентных функций.

4. Теоремы о среднем значении для интеграла Римана

5. Несобственные интегралы по бесконечному промежутку и от неограниченной функции. Основные свойства. Вычисление. Абсолютная сходимость. Признаки сходимости несобственных интегралов. Признаки сравнения. Признаки Абеля и Дирихле.

6. Интегралы с несколькими особенностями.

7. Геометрические и физические приложения интеграла. Площадь криволинейной трапеции. Спрямолинейные кривые. Длина кривой.

8. Двойные интегралы. Линейность, монотонность и конечная аддитивность двойного интеграла. Вычисление двойных интегралов сведением к повторным. Замена переменных в двойном интеграле. Переход к полярным координатам. Тройные интегралы и интегралы высшей кратности. Приложения кратных интегралов.

9. Криволинейные интегралы. Понятие криволинейного интеграла 1-го рода. Вычисление сведением к определенному интегралу.

10. Криволинейные интегралы 2-го рода. Связь с криволинейным интегралом 1-го рода и определенным интегралом.

11. Формула Грина. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования.

12. Приложения криволинейных интегралов.

13. Криволинейные интегралы в ТФКП. Определение, свойства, примеры, связь с криволинейными интегралами 1-го и 2-го рода из курса действительного анализа. Переход к пределу под знаком интеграла.

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Организуя свою учебную работу, студенты должны:

*Во-первых*, выявить рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д.

*Во-вторых*, ознакомиться с указанным в методическом материале по дисциплине (модулю) перечнем учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также с методическими материалами на бумажных и/или электронных носителях, выпущенных кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

**1. Работа с учебными пособиями.** Для полноценного усвоения курса студент должен, прежде всего, овладеть основными понятиями этой дисциплины. Необходимо усвоить определения и понятия, уметь приводить их точные формулировки, приводить примеры объектов, удовлетворяющих этому определению. Кроме того, необходимо знать круг фактов, связанных с данным понятием. Требуется также знать связи между понятиями, уметь

устанавливать соотношения между классами объектов, описываемых различными понятиями.

**2. Самостоятельное изучение тем.** Самостоятельная работа студента является важным видом деятельности, позволяющим хорошо усвоить изучаемый предмет и одним из условий достижения необходимого качества подготовки и профессиональной переподготовки специалистов. Она предполагает самостоятельное изучение студентом рекомендованной учебно-методической литературы, различных справочных материалов, написание рефератов, выступление с докладом, подготовку к лекционным и практическим занятиям, подготовку к зачёту и экзамену.

**3. Подготовка к практическим занятиям.** При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется следовать методическим рекомендациям по работе с учебными пособиями, приведенным выше.

**4. Составление конспектов.** В конспекте отражены основные понятия темы. Для наглядности и удобства запоминания использованы схемы и таблицы.

**5. Подготовка к зачету.** При подготовке к зачету студенты должны использовать как самостоятельно подготовленные конспекты, так и материалы, полученные в ходе занятий.

Качество усвоения студентом каждой дисциплины оценивается по 100-балльной шкале.

Интегральная рейтинговая оценка (балл) по каждому (периоду обучения) складывается из оценки текущей работы студентов на семинарских и практических занятиях, выполнения индивидуальных творческих заданий и др. и оценки за выполнение студентом учебного задания при рейтинговом контроле успеваемости. При этом доля баллов, выделенных на рейтинговый контроль не должна превышать 50% общей суммы баллов данного модуля (периода обучения).

Максимальная сумма баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся зачетом, по итогам семестра составляет 100 баллов (50 баллов – 1-й модуль и 50 баллов – 2-й модуль).

Студенту, набравший 40 баллов и выше по итогам работы в семестре, в экзаменационной ведомости и зачетной книжке выставляется оценка «зачтено». Студенту, набравшему до 39 баллов включительно, сдает зачет,

Согласно подходам балльно-рейтинговой системы в рамках оценки знаний, умений, владений (умений применять) и (или) опыта деятельности дисциплины установлены следующие аспекты:

- Содержание учебной дисциплины в рамках одного семестра делится на два модуля (периода обучения). По окончании модуля (периода обучения) осуществляется рейтинговый контроль успеваемости знаний студентов.

- Сроки проведения рейтингового контроля:

*осенний семестр* – I рейтинговый контроль успеваемости проводится согласно графику учебного процесса, II рейтинговый контроль успеваемости - две последние недели фактического завершения семестра по графику учебного процесса;

*весенний семестр* – I рейтинговый контроль успеваемости проводится согласно графику учебного процесса, II рейтинговый контроль успеваемости - две последние недели фактического завершения семестра по графику учебного процесса.

## VII. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа  |
|---|--|---|
| <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,<br/><i>учебная аудитория: № 312 (170002 Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35)</i></p> | <p><i>Комплект учебной мебели, интерактивная система.</i></p>  | <p>Google Chrome – бесплатно<br/>Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022<br/>Lazarus – бесплатно<br/>OpenOffice – бесплатно<br/>Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО – бесплатно<br/>ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО – бесплатно</p> |
| <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,</p>   | <p><i>Комплект учебной мебели, CD-магнитола, компьютер: (системный блок + монитор), многофункциональный лазер. копир/принтер/сканер,</i></p> | <p>Google Chrome – бесплатно<br/>Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022<br/>Lazarus – бесплатно<br/>OpenOffice – бесплатно<br/>Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО – бесплатно<br/>ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО – бесплатно</p> |

|  |                                      |  |
|--|--------------------------------------|--|
| учебная аудитория: №<br><b>308а</b><br>(170002 Тверская обл., г.<br>Тверь,<br>пер. Садовый, д. 35) | видеоплеер, телевизор,<br>DVD плеер. |  |
|--|--------------------------------------|--|

### **VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

| <b>№ п.п.</b> | <b>Обновленный раздел рабочей программы дисциплины</b>         | <b>Описание внесенных изменений</b>               | <b>Дата и № протокола заседания кафедры / методического совета факультета, утвердившего изменения</b> |
|---------------|--|---|---|
| 1.            | V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | 1) Рекомендуемая литература – актуализация списка | Решение научно-методического совета математического факультета (протокол №1 от 20.09.2022 г.)         |
| 2.            | V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | 1) Рекомендуемая литература – актуализация списка | Решение научно-методического совета математического факультета (протокол №1 от 19.09.2023 г.)         |