

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**

**Социально-экономический институт**

*Кафедра высшей математики*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания для  
самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.О.17 Дополнительные главы математики**

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) – «Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических материалов»

Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 6 (216)

г. Екатеринбург, 2023

Разработчик: к.ф.-м.н., доцент

А.Ю. Вдовин

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры высшей математики  
(протокол № 6 от «8» февраля 2023 года)

Заведующий кафедрой

А.Ю. Вдовин

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методиче-  
ской комиссией химико-технологического института

(протокол № 3 от «15» февраля 2023 года)

Председатель методической комиссии ХТИ

И.Г. Перова

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ

И.Г. Перова

«15» февраля 2023 года

## Оглавление

|   |    |
|---|----|
| 1. Общие положения .....  | 4  |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....  | 4  |
| 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....  | 5  |
| 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....         | 6  |
| 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) .....   | 6  |
| с указанием отведенного на них количества академических часов .....   | 6  |
| 5.1.Трудоемкость разделов дисциплины .....  | 6  |
| 5.2. Содержание занятий лекционного типа.....   | 8  |
| 5.3. Темы и формы занятий семинарского типа.....  | 9  |
| 5.4 Детализация самостоятельной работы .....  | 10 |
| 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине. Основная и дополнительная литература .....  | 11 |
| 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....  | 12 |
| 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....  | 12 |
| 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....  | 13 |
| 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы..... | 13 |
| 7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....  | 18 |
| 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....   | 19 |
| 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....  | 20 |
| 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....  | 21 |

## 1. Общие положения

Дисциплина «Дополнительные главы математики» относится к базовой части учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 18.03.01 - Химическая технология (профиль - Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров)

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Дополнительные главы математики» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

- Приказ Минобрнауки России № 245 от 06.04.2021 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 октября 2020 г. N 730н «Об утверждении профессионального стандарта - 26.005 «Специалист по производству наноструктурированных полимерных материалов».

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. N 592н «Об утверждении профессионального стандарта - Специалист по производству волокнистых наноструктурированных композиционных материалов».

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 февраля 2015 г. N 110н «Об утверждении профессионального стандарта - Инженер-технолог целлюлозно-бумажного производства».

- Приказ министерства юстиции Российской Федерации от 18 августа 2014 года, регистрационный N 33628 «Специалист по внедрению и управлению производством полимерных наноструктурированных пленок».

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 922 от 7 августа 2020 г.;

- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 18.03.01 - Химическая технология (профиль - Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров), подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 16.03.2023), с дополнениями и изменениями, утвержденными на заседании Ученого совета УГЛТУ (протокол от 20.04.2023 №4), введенными приказом УГЛТУ от 28.04.2023 №302-А.

Обучение по образовательной программе 18.03.01 - Химическая технология (профиль - Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров) осуществляется на русском языке.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель освоения дисциплины** – состоит в формировании у обучающихся способности использовать математические методы для решения задач профессиональной деятельности, а также способности обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, при этом преподавание строится исходя из требуемого уровня подготовки обучающихся

### **Задачи дисциплины:**

1. Сообщить обучающимся дополнительные теоретические основы, изучаемые в курсе «Дополнительные главы математики», необходимые для изучения общеинженерных, специ-

альных дисциплин, а также дающие возможность применения их в профессиональной деятельности.

2. Развить навыки логического и алгоритмического мышления.

3. Ознакомить обучающихся с ролью математики в современной жизни и технике, с характерными чертами математического метода изучения прикладных профессиональных задач.

4. Выработать умение самостоятельно разбираться в математическом аппарате, применяемом в литературе, связанной с будущей профессиональной деятельностью обучающихся.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей общепрофессиональной компетенции:**

– ОПК-2 - способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности;

- ОПК-5 - способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

– базовые понятия и законы математических наук: основы теории вероятностей и математической статистики, численных методов, решения математических задач, возникающих при моделировании в теоретических и экспериментальных исследованиях;

- математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения, в том числе и для обработки данных экспериментальных исследований при решении прикладных профессиональных задач;

**уметь:**

– адекватно употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений;

– доводить решения задач до приемлемого практического результата – точного качественного вывода с применением адекватных вычислительных средств, таблиц, справочников, в том числе при использовании технологий онлайн-обучения;

– использовать основные приёмы обработки данных с применением информационно-коммуникационных технологий;

– обрабатывать экспериментальные данные и решать типовые задачи профессиональной деятельности;

**владеть:**

– доступными методами теории вероятностей, математической статистики и навыками численного решения моделей простейших прикладных задач.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам учебного плана, что позволяет сформировать в процессе обучения у бакалавра основные общепрофессиональные знания и компетенции в рамках выбранного профиля и профессионального стандарта.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

#### *Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

|    | Обеспечивающие | Сопутствующие                   | Обеспечиваемые   |
|----|----------------|---------------------------------|--|
| 1. | Математика     | Прикладные научные исследования | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2. | Физика         | Общая химическая технология     |  |

|    |  |   |  |
|----|--|---|--|
| 3. |  | Процессы и аппараты химической технологии |  |
|----|--|---|--|

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы                          | Всего академических часов |                     |                     |
|---|---------------------------|---------------------|---------------------|
|   | очная форма               | очно-заочная        | заочная форма       |
| <b>Контактная работа с преподавателем*:</b> | <b>132,5</b>              | <b>36,5</b>         | <b>20,5</b>         |
| лекции (Л)                                  | 64                        | 18                  | 8                   |
| практические занятия (ПЗ)                   | 68                        | 18                  | 12                  |
| лабораторные работы (ЛР)                    | -                         | -                   | -                   |
| иные виды контактной работы                 | 0,5                       | 0,5                 | 0,5                 |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>  | <b>83,5</b>               | <b>179,5</b>        | <b>195,5</b>        |
| изучение теоретического курса               | 30                        | 82                  | 88                  |
| подготовка к текущему контролю              | 46                        | 90                  | 100                 |
| контрольная работа                          | -                         | -                   | -                   |
| подготовка к промежуточной аттестации       | 7,5                       | 7,5                 | 7,5                 |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b>        | <b>Зачет, зачет</b>       | <b>зачет, зачет</b> | <b>зачет, зачет</b> |
| <b>Общая трудоемкость</b>                   | <b>6/216</b>              |                     |                     |

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)**

**с указанием отведенного на них количества академических часов**

**5.1.Трудоемкость разделов дисциплины**

**очная форма обучения**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины             | очная форма обучения |    |    | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|-------|---|----------------------|----|----|-------------------------|------------------------|
|       |   | Л                    | ПЗ | ЛР |                         |                        |
| 1     | Теория вероятностей. Случайные события      | 8                    | 8  |    | 16                      | 10                     |
| 2     | Случайные величины                          | 8                    | 8  |    | 16                      | 10                     |
| 3     | Статистическое оценивание                   | 8                    | 8  |    | 16                      | 10                     |
| 4     | Корреляционный и регрессионный анализ       | 8                    | 10 |    | 18                      | 8                      |
| 5     | Общие понятия о погрешности результата чис- | 2                    | 4  |    | 6                       | 4                      |

| № п/п                     | Наименование раздела дисциплины                                     | Л          | ПЗ        | ЛР       | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|---------------------------|---|------------|-----------|----------|-------------------------|------------------------|
|                           | ленного решения задачи  |            |           |          |                         |                        |
| 6                         | Решение нелинейных уравнений $f(x)=0$                               | 4          | 4         |          | 8                       | 4                      |
| 7                         | Численные методы линейной алгебры                                   | 6          | 6         |          | 12                      | 6                      |
| 8                         | Интерполяция и приближение полиномами                               | 6          | 6         |          | 12                      | 6                      |
| 9                         | Численное интегрирование  | 4          | 4         |          | 8                       | 6                      |
| 10                        | Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений | 6          | 6         |          | 12                      | 6                      |
| 11                        | Численное дифференцирование   | 4          | 4         |          | 8                       | 6                      |
| <b>Итого по разделам:</b> |   | <b>64</b>  | <b>68</b> | <b>-</b> | <b>132</b>              | <b>76</b>              |
| Контрольная работа        |   | -          | -         | -        | -                       | -                      |
| Промежуточная аттестация  |   | -          | -         | -        | 0,5                     | 7,5                    |
| <b>Всего</b>              |   | <b>216</b> |           |          |                         |                        |

#### очно-заочная форма обучения

| № п/п                     | Наименование раздела дисциплины                                     | Л          | ПЗ        | ЛР       | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|---------------------------|---|------------|-----------|----------|-------------------------|------------------------|
| 1                         | Теория вероятностей. Случайные события                              | 2          | 2         |          | 4                       | 20                     |
| 2                         | Случайные величины  | 3          | 3         |          | 6                       | 26                     |
| 3                         | Статистическое оценивание   | 2          | 2         |          | 4                       | 20                     |
| 4                         | Корреляционный и регрессионный анализ                               | 2          | 2         |          | 4                       | 26                     |
| 5                         | Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи    | 0,5        | 0,5       |          | 1                       | 14                     |
| 6                         | Решение нелинейных уравнений $f(x)=0$                               | 2          | 2         |          | 4                       | 10                     |
| 7                         | Численные методы линейной алгебры                                   | 2          | 2         |          | 4                       | 10                     |
| 8                         | Интерполяция и приближение полиномами                               | 2          | 2         |          | 4                       | 10                     |
| 9                         | Численное интегрирование  | 1          | 1         |          | 2                       | 10                     |
| 10                        | Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений | 1          | 1         |          | 2                       | 10                     |
| 11                        | Численное дифференцирование   | 0,5        | 0,5       |          | 1                       | 16                     |
| <b>Итого по разделам:</b> |   | <b>18</b>  | <b>18</b> | <b>-</b> | <b>36</b>               | <b>172</b>             |
| Контрольная работа        |   | -          | -         | -        | -                       | -                      |
| Промежуточная аттестация  |   | -          | -         | -        | 0,5                     | 7,5                    |
| <b>Всего</b>              |   | <b>216</b> |           |          |                         |                        |

### заочная форма обучения

| № п/п                     | Наименование раздела дисциплины                                     | Л        | ПЗ        | ЛР       | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|---------------------------|---|----------|-----------|----------|-------------------------|------------------------|
| 1                         | Теория вероятностей. Случайные события                              | 1        | 1         |          | 2                       | 20                     |
| 2                         | Случайные величины  | 1        | 2         |          | 3                       | 27                     |
| 3                         | Статистическое оценивание   | 1        | 1         |          | 2                       | 20                     |
| 4                         | Корреляционный и регрессионный анализ                               | 1        | 2         |          | 3                       | 27                     |
| 5                         | Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи    | 0,5      | 0,5       |          | 1                       | 14                     |
| 6                         | Решение нелинейных уравнений $f(x)=0$                               | 1        | 1         |          | 2                       | 13                     |
| 7                         | Численные методы линейной алгебры                                   | 0,5      | 0,5       |          | 1                       | 13                     |
| 8                         | Интерполяция и приближение полиномами                               | 0,5      | 1         |          | 1,5                     | 13                     |
| 9                         | Численное интегрирование  | 0,5      | 1         |          | 1,5                     | 13                     |
| 10                        | Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений | 0,5      | 1         |          | 1,5                     | 13                     |
| 11                        | Численное дифференцирование   | 0,5      | 1         |          | 1,5                     | 15                     |
| <b>Итого по разделам:</b> |   | <b>8</b> | <b>12</b> | <b>-</b> | <b>20</b>               | <b>188</b>             |
| Контрольная работа        |   | -        | -         | -        | -                       | -                      |
| Промежуточная аттестация  |   | -        | -         | -        | 0,5                     | 7,5                    |
| <b>Всего</b>              |   |          |           |          | <b>216</b>              |                        |

### 5.2. Содержание занятий лекционного типа

#### **Раздел 1. Теория вероятностей. Случайные события**

Классификация событий. Операции над событиями. Элементы комбинаторики. Классическое, геометрическое, статистическое определения вероятности. Аксиоматика А.И. Колмогорова. Правила сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формулы Байеса. Повторные независимые испытания, схема Бернулли. Теоремы Лапласа.

#### **Раздел 2. Случайные величины**

Ряд распределения. Функция распределения, числовые характеристики и их свойства. Биномиальное, геометрическое, гипергеометрическое распределения. Распределение Пуассона. Функция распределения. Плотность распределения, ее свойства. Числовые характеристики. Нормальное распределение. Модели законов распределения, используемые в практике статистических исследований: логарифмически-нормальное, равномерное, экспоненциальное, распределение Стьюдента, F – распределение Фишера – Снедекора, распределение.

#### **Раздел 3. Статистическое оценивание**

Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Выборочные числовые характеристики. Статистические оценки и их основные свойства. Свойства статистической устойчивости выборочных характеристик: закон больших чисел. Первичная обработка статистических данных. Методы статистического оценивания неизвестных параметров. Статистическая проверка гипотез. Критерий Пирсона.

#### **Раздел 4. Корреляционный и регрессионный анализ**



Корреляционный анализ: двумерная модель. Коэффициент корреляции. Регрессионный анализ: простейшее линейное уравнение регрессии и его свойства.

#### **Раздел 5. Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи**

Источники и классификация погрешностей. Точные и приближенные числа. Правила округления чисел. Математические характеристики точности приближенных чисел. Число верных знаков приближенного числа. Связь абсолютной и относительной погрешности с числом верных знаков. Правила подсчета числа верных знаков. Погрешности арифметических действий.

#### **Раздел 6. Решение нелинейных уравнений $f(x)=0$ .**

Отделение корней. Уточнение корней. Метод половинного деления. Метод хорд (секущих). Метод касательных (метод Ньютона). Уточнение корней. Метод итераций.

#### **Раздел 7. Численные методы линейной алгебры.**

Итеративные методы для линейных систем. Метод простой итерации (Якоби), метод Зейделя.

#### **Раздел 8. Интерполяция и приближение полиномами.**

Интерполяционный полином, его существование и единственность. Остаточный член. Интерполяционный полином Лагранжа. Интерполяция кубическими сплайнами.

#### **Раздел 9. Численное интегрирование.**

Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона. Правило Рунге практической оценки погрешности квадратурных формул.

#### **Раздел 10. Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.**

Метод рядов Тейлора. Методы Рунге-Кутты. Правило Рунге практической оценки погрешности.

#### **Раздел 11. Численное дифференцирование.**

Формулы численного дифференцирования. Погрешности, возникающие при численном дифференцировании. Метод динамической регуляризации.

### **5.3. Темы и формы занятий семинарского типа**

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия

| №  | Наименование раздела дисциплины (модуля)                         | Форма проведения занятия | Трудоёмкость, час |              |         |
|----|--|--------------------------|-------------------|--------------|---------|
|    |  |                          | очная             | Очно-заочная | заочная |
| 1  | Теория вероятностей. Случайные события                           | практическая работа      | 8                 | 2            | 1       |
| 2  | Случайные величины   | практическая работа      | 8                 | 3            | 2       |
| 3  | Статистическое оценивание  | практическая работа      | 8                 | 2            | 1       |
| 4  | Корреляционный и регрессионный анализ                            | практическая работа      | 10                | 2            | 2       |
| 5  | Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи | практическая работа      | 4                 | 0,5          | 0,5     |
| 6  | Решение нелинейных уравнений $f(x)=0$                            | практическая работа      | 4                 | 2            | 1       |
| 7  | Численные методы линейной алгебры                                | практическая работа      | 6                 | 2            | 0,5     |
| 8  | Интерполяция и приближение полиномами                            | практическая работа      | 6                 | 2            | 1       |
| 9  | Численное интегрирование   | практическая работа      | 4                 | 1            | 1       |
| 10 | Приближенные методы решения обыкновенных диффе-                  | практическая работа      | 6                 | 1            | 1       |

| №             | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Форма проведения занятия | Трудоёмкость, час |              |           |
|---------------|--|--------------------------|-------------------|--------------|-----------|
|               |  |                          | очная             | Очно-заочная | заочная   |
|               | ренициальных уравнений                   |                          |                   |              |           |
| 11            | Численное дифференцирование              | практическая работа      | 4                 | 0,5          | 1         |
| <b>Итого:</b> |  |                          | <b>68</b>         | <b>18</b>    | <b>12</b> |

#### 5.4 Детализация самостоятельной работы

| №             | Наименование раздела дисциплины (модуля)                            | Вид самостоятельной работы   | Трудоёмкость, час |              |              |
|---------------|---|--|-------------------|--------------|--------------|
|               |   |  | очная             | Очно-заочная | заочная      |
| 1             | Теория вероятностей. Случайные события                              | Подготовка к тесту   | 10                | 20           | 20           |
| 2             | Случайные величины  | Подготовка к тесту   | 10                | 26           | 27           |
| 3             | Статистическое оценивание   | Подготовка к тесту   | 10                | 20           | 20           |
| 4             | Корреляционный и регрессионный анализ                               | Подготовка к тесту   | 8                 | 26           | 27           |
| 5             | Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи    | Подготовка к тесту   | 4                 | 14           | 14           |
| 6             | Решение нелинейных уравнений $f(x)=0$                               | Подготовка к тесту   | 4                 | 10           | 13           |
| 7             | Численные методы линейной алгебры                                   | Подготовка к тесту   | 6                 | 10           | 13           |
| 8             | Интерполяция и приближение полиномами                               | Подготовка к тесту   | 6                 | 10           | 13           |
| 9             | Численное интегрирование  | Подготовка к тесту   | 6                 | 10           | 13           |
| 10            | Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений | Подготовка к тесту   | 6                 | 10           | 13           |
| 11            | Численное дифференцирование   | Подготовка к тесту   | 6                 | 16           | 15           |
| 8             | Подготовка к промежуточной аттестации (зачет, зачет)                | Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой | 7,5               | 7,5          | 7,5          |
| <b>Итого:</b> |   |  | <b>83,5</b>       | <b>179,5</b> | <b>195,5</b> |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине. Основная и дополнительная литература

| № п/п                                    | Автор, наименование  | Год издания | Примечание  |
|--|--|-------------|---|
| <b>Основная учебная литература</b>       |  |             |   |
| 1  | Сапунцов, Н.Е. Конспект лекций по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»: учебное пособие / Н.Е. Сапунцов, И.Э. Гамolina, Г.В. Куповых; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2017. – 134 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500044">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500044</a> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2650-5. – Текст : электронный. | 2017        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| <b>Дополнительная учебная литература</b> |  |             |   |
| 2  | Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории : учебное пособие для вузов / А. Ю. Вдовин, Л. В. Михалева, В. М. Мухина [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-9437-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/195419">https://e.lanbook.com/book/195419</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.  | 2022        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 3  | Справочник по математике для бакалавров : учебное пособие / А. Ю. Вдовин, Н. Л. Воронцова, Л. А. Золкина, В. М. Мухина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 80 с. — ISBN 978-5-8114-1596-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211676">https://e.lanbook.com/book/211676</a>  | 2022        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 4  | Гусева, Е. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие : [16+] / Е. Н. Гусева. – 7-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 220 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83543">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83543</a> (дата обращения: 26.04.2023). – ISBN 978-5-9765-1192-7. – Текст : электронный.  | 2021        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 5  | Балабко, Л.В. Численные методы : учебное пособие / Л.В. Балабко, А.В. Томилова ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014. – 163 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436331">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436331</a> – ISBN 978-5-261-00962-7. – Текст : электронный.  | 2014        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 6  | Олегин, И.П. Введение в численные методы : учебное пособие : [16+] / И.П. Олегин, Д.А. Красноруцкий ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 115 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576444">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576444</a> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3632-5. – Текст : электронный.   | 2018        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

### Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), электронно-библиотечная система «Лань». Договор №024/23-ЕП-44-06 от 24.03.2023 г. Срок действия: 09.04.2023-09.04.2024, электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Договор №85-05/2022/0046/22-ЕП-44-06 от 27.05.2022 г. Срок действия: 27.06.2022-26.06.2023, электронная образовательная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ». Лицензионный договор №015/23-ЕП-44-06 от 16.02.2023 г. Срок действия: 01.03.2023 – 28.02.2024;

### Справочные и информационные системы

1. справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>). Договор сопровождения экземпляров системы КонсультантПлюс №0607/ЗК от 25.01.2023. Срок с 01.02.2023 г по 31.01.2024 г.;
2. справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ (режим доступа: <http://www.garant.ru/company/about/press/news/1332787/>);
3. программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (URL: <https://www.antiplagiat.ru/>). Договор №6414/0107/23-ЕП-223-03 от 27.02.2023 года. Срок с 27.02.2023 г по 27.02.2024 г.;
4. Информационная система 1С: ИТС (<http://its.1c.ru/>). Режим доступа: свободный

### Профессиональные базы данных

1. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика (<http://www.gks.ru/>). Режим доступа: свободный.
2. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов // Акционерное общество «Информационная компания «Кодекс» (<https://docs.cntd.ru/>). Режим доступа: свободный.
3. Экономический портал (<https://institutiones.com/>). Режим доступа: свободный.
4. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>). Режим доступа: свободный.
5. Официальный интернет-портал правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>). Режим доступа: свободный
6. База полнотекстовых и библиографических описаний книг и периодических изданий (<http://www.ivis.ru/products/udbs.htm>). Режим доступа: свободный
7. ГлавбухСтуденты: Образование и карьера (<http://student.lgl.ru/>). Режим доступа: свободный.

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

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

| Формируемые компетенции   | Вид и форма контроля   |
|---|--|
| ОПК-2 «способности использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности»   | <b>Промежуточный контроль:</b> зачет.<br><b>Текущий контроль:</b> тестирование |
| ОПК-5 - способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные. | <b>Промежуточный контроль:</b> зачет.<br><b>Текущий контроль:</b> тестирование |

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### Критерий оценивания работы в семестре для получения зачета (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-2, ОПК-5)

*зачтено* – обучающийся для получения зачета должен успешно, (более 50 % заданий), выполнить тест по каждому из разделов, итоговый балл выставляется как среднее арифметическое баллов, набранных в каждом тесте;

*не зачтено* – хотя бы один из разделов семестра не освоен обучающимся (оценка по тесту составляет менее 50%).

### Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенций ОПК-2, ОПК-5)

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале.

При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «отлично»;

71-85% заданий – оценка «хорошо»;

51-70% заданий – оценка «удовлетворительно»;

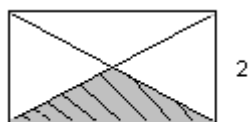
менее 51% - оценка «неудовлетворительно».

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

### Примерные тестовые задания (текущий контроль)

#### Образец тестового задания к разделу «Теория вероятностей. Случайные события»

1. Количество перестановок букв в слове «цифра» равно...
2. Из 10 билетов лотереи выигрышными являются 2. Вероятность того, что из двух наудачу взятых билетов один окажется выигрышным, равна...
3. Три стрелка независимо друг от друга стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень первым стрелком равна 0,7, вторым - 0,8, третьим – 0,6. Вероятность того, что при одном залпе в мишень попадут какие – либо 2 стрелка, равна...
4. Вероятность попадания наудачу брошенной точки в заштрихованную область равна



5

5. Имеются три одинаковых урны. В первой - 2 белых и 3 черных шара, во второй – 4 белых и 1 черный, в третьей 3 – белых шара. Экспериментатор подходит к одной из урн и вынимает шар, который оказался белым. Вероятность того, что этот шар взят из второй урны, равна...

#### Образец тестового задания к разделу «Случайные величины»

1. Монета подбрасывается 2 раза. Составить закон распределения случайной величины – числа появлений орла.

2. Дан перечень возможных значений дискретной случайной величины  $X$ :  $x_1=2, x_2=4$ , а также известно ее математическое ожидание  $M(X)=3$ . Тогда  $p_1, p_2$ , соответствующие возможным значениям  $x_1, x_2$ , равны ...

3. Дана плотность вероятности непрерывной случайной величины:

$$f(x) = \begin{cases} ax^2, & \text{при } 0 \leq x \leq 1; \\ 0, & \text{при } x < 0, x > 1. \end{cases}$$

Величины  $a$  и  $M(X)$  равны:

4. Случайная величина  $X$  подчинена нормальному закону с плотностью вероятности

$$f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2)^2}{18}}.$$

Дисперсия случайной величины  $Y=2X+1$  равна...

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ 0,01e^{-0,01x}, & \text{при } x \geq 0 \end{cases}$$

5. Случайная величина  $X$  имеет показательное распределение

Математическое ожидание  $M(X)$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$  равны...

### Образец тестового задания к разделу «Статистическое оценивание»

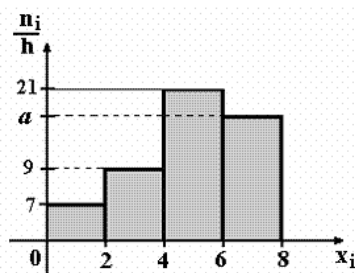
1. Мода вариационного ряда 11, 14, 16, 17, 17, 17, 18, 19, 21, 22, 22, 23, 25, 25 равна...

2. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=11$

|       |    |    |    |
|-------|----|----|----|
| $x_i$ | 11 | 12 | 13 |
| $n_i$ | 3  | 5  | 3  |

Тогда несмещенная оценка дисперсии равна...

3. Найдите значение  $a$ , если гистограмма частот для выборки объема  $n=100$ , имеет вид ...



4. Найдите несмещенную оценку математического ожидания измерений некоторой случайной величины одним прибором (без систематических ошибок), результат измерения которой (в мм): 4, 5, 8, 9, 11.

5. Найдите исправленную дисперсию  $S^2$  для выборки объема  $n=10$ , если выборочная дисперсия  $D_B = 360$ .

### Образец тестового задания к разделу «Корреляционный и регрессионный анализ»

1. Выборочное уравнение линии регрессии  $Y$  на  $X$  имеет вид  $y = 2,3 - 0,6x$ , а выборочные средние квадратические отклонения равны:  $\sigma_x = 0,7$ ,  $\sigma_y = 2,8$ . Тогда выборочный коэффициент корреляции  $r_B$  равен...

|                  |    |    |    |    |
|------------------|----|----|----|----|
| $x \backslash y$ | 10 | 20 | 30 | 40 |
| 5                | 3  | 7  |    |    |
| 10               |    | 8  | 12 |    |

2. По данным корреля-

|    |  |  |    |   |
|----|--|--|----|---|
| 15 |  |  | 16 | 4 |
|----|--|--|----|---|

ционной таблицы

Найти:

- 2.1. выборочную ковариацию
- 2.2. выборочный коэффициент корреляции
- 2.3. уравнение регрессии  $Y$  на  $X$ .

**Образец тестового задания к разделу «Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи»**

1. Точно значение  $A$  равно  $12,94$ , а найденное его приближение  $B = 13$ . Тогда погрешность приближенного значения  $B$  равна...

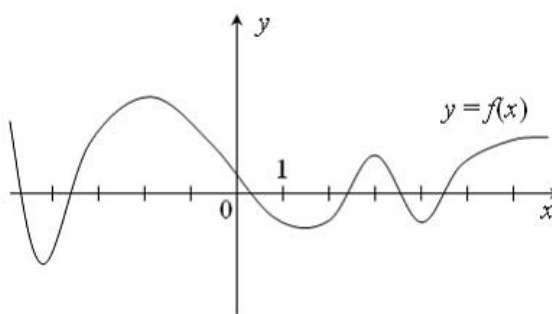
- 1)  $0,06$ ; 2)  $-0,06$ ; 3)  $6$ ; 4)  $-6$

2. Точно значение  $A$  равно  $26,47$ , а найденное его приближение  $B = 26,5$ . Тогда погрешность приближенного значения  $B$  равна...

- 1)  $-0,03$ ; 2)  $3$ ; 3)  $-0,03$ ; 4)  $-3$

**Образец тестового задания к разделу «Решение нелинейных уравнений  $f(x)=0$ »**

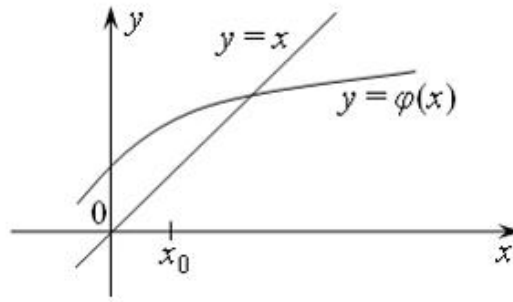
1. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ :



Тогда корень уравнения  $f(x) = 0$  определен на отрезке...

- 1)  $[2; 4]$ ; 2)  $[-4; 6]$ ; 3)  $[-1; 1]$ ; 4)  $[-3; -1]$

2. На рисунке изображены графики функций  $y = \varphi(x)$  и  $y = x$  и начальное приближение  $x_0$ :



Тогда итерационная последовательность  $x_n = \varphi(x_{n-1}), n = 1, 2, \dots$  ( $x_{n+1} = \varphi(x_n), n = 0, 1, 2, \dots$ ) является ...

- 1) убывающей, ограниченной снизу;
- 2) немонотонной, сходящейся;
- 3) возрастающей, сходящейся;
- 4) возрастающей, расходящейся

**Образец тестового задания к разделу «Численные методы линейной алгебры»**

1. Систему  $\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 = 8, \\ x_1 + 4x_2 = 5 \end{cases}$  путем тождественных преобразований привели к виду, удобному для итераций, так, чтобы метод простой итерации сходил. Тогда система, эквивалентная данной, имеет вид...

- 1)  $\begin{cases} 5x_1 = 8 - 3x_2, \\ 4x_2 = 5 - x_1 \end{cases}$ ; 2)  $\begin{cases} x_1 = -0,6x_2 + 1,6, \\ x_2 = -0,25x_1 + 1,25 \end{cases}$ ; 3)  $\begin{cases} x_1 = 5x_1 + 3x_2 - 8, \\ x_2 = x_1 + 4x_2 - 5 \end{cases}$ ;
- 4)  $\begin{cases} x_1 = -4x_1 - 3x_2 + 8, \\ x_2 = -x_1 - 3x_2 + 5 \end{cases}$

2. В решении системы линейных алгебраических уравнений  $\begin{cases} x_1 + 2x_3 = 1, \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + 5x_3 = 2 \end{cases}$ , значение  $x_1$  равно...

- 1) 0; 2) 1; 3) 2; 4) -2

**Образец тестового задания к разделу «Интерполяция и приближение полиномами»**

1. Интерполяционный многочлен Лагранжа, составленный по таблице значений функции  $y = y(x)$

|       |    |   |   |
|-------|----|---|---|
| $x_i$ | -2 | 0 | 1 |
| $y_i$ | -2 | 2 | 1 |

имеет вид...

- 1)  $P_2(x) = x^2 - x - 8$ ; 2)  $P_2(x) = -\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x$ ; 3)  $P_2(x) = -x^2 + \frac{10}{3}x - \frac{5}{3}$ ; 4)  $P_2(x) = -x^2 + 2$



2. Функция  $y = f(x)$  задана таблично

|       |    |   |   |
|-------|----|---|---|
| $x_i$ | -1 | 2 | 5 |
| $y_i$ | 2  | 3 | 7 |

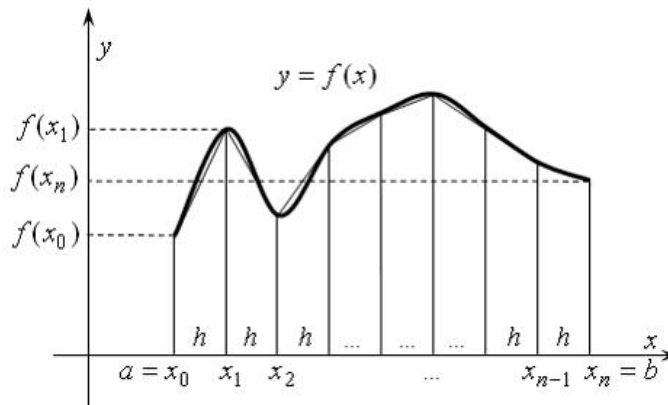
$P_2(x)$  - интерполяционный многочлен 2-ой степени, составленный по этой таблице.

Тогда наибольшим из чисел  $P_2(-1), P_2(0), P_2(5), P_2(6)$  является число ...

- 1)  $P_2(-1)$ ; 2)  $P_2(0)$ ; 3)  $P_2(5)$ ; 4)  $P_2(6)$

**Образец тестового задания к разделу «Численное интегрирование»**

1. На рисунке



изображена геометрическая интерпретация приближенного интеграла методом...

- 1) трапеций; 2) правых прямоугольников; 3) парабол; 4) левых прямоугольников

2. Интеграл  $\int_0^1 \frac{x dx}{1+x^4}$ ; по формуле прямоугольников с точностью 0,01 равен ...

**Образец тестового задания к разделу «Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений»**

1. Методом Эйлера решается задача Коши  $y' = x^2 + y^2$ ,  $y(0) = 1$  с шагом  $h = 0,2$ . Тогда значение искомой функции в точке  $x = 0,2$  будет равно...

- 1) 1,1; 2) 1,24; 3) 1,2; 4) 2,2

2. Укажите три члена разложения дифференциальное уравнение  $y' = x + y$  при  $y(0) = 1$  в степенной ряд.

- 1)  $-1 + x + x^2$ ; 2)  $1 + x + x^6$ ; 3)  $1 + x + x^2 + x^3$ ; 4)  $1 + x + x^2$ .

**Образец тестового задания к разделу «Численное дифференцирование»**

1. Значение дифференциала функции  $z = \arctg \frac{x}{y}$  в точке  $(1,08; -1,01)$  равно...

- 1)  $-0,045$ ; 2)  $0,035$ ; 3)  $-\arctg 8$ ; 4)  $-0,035$ .

#### 7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

| Уровень сформированных компетенций | Оценка              | Пояснения   |
|------------------------------------|---------------------|---|
| Высокий                            | отлично             | <p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся способен использовать математические методы для решения задач профессиональной деятельности, дает полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показывает совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрывает основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Окончательный ответ дается с адекватным использованием научных терминов с подробными и безошибочными выкладками, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы. Обучающийся демонстрирует способность обработки и интерпретации экспериментальных данных из профессиональной сферы деятельности.</p> |
| Базовый                            | хорошо              | <p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся способен использовать математические методы, применяемые для решения задач профессиональной деятельности. При этом дан достаточно полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки, существенно не влияющие на ход решения задачи или недочеты, исправленные обучающимся с помощью вопросов преподавателя. Обучающийся демонстрирует частичную способность обработки экспериментальных данных из профессиональной сферы деятельности, проявляет некоторые затруднения в их интерпретации</p>   |
| Пороговый                          | удовлетворительно   | <p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся при использовании математических методов, применяемых для решения задач профессиональной деятельности дает неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены ошибки в ходе выполнения задания, вследствие недостаточного понимания обучающимся базовых понятий предмета. В ответе отсутствуют выводы. Не в полной мере продемонстрированы умения решать типовые задачи предмета. Обучающийся способен с посторонней помощью осуществлять обработки экспериментальных данных из профессиональной сферы деятельности.</p>  |
| Низкий                             | неудовлетворительно | <p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p>  |

| Уровень сформированных компетенций | Оценка | Пояснения  |
|------------------------------------|--------|--|
|                                    |        | Обучающийся не способен использовать математические методы, применяемых для решения задач профессиональной деятельности. Демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения, задания билета выполнены не полностью или неправильно; нет ответов на дополнительные вопросы. Обучающийся не способен осуществлять обработки экспериментальных данных из профессиональной сферы деятельности. |

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала по умению аргументировано использовать математические методы для решения поставленных задач.

Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов и магистрантов).

Самостоятельная работа бакалавров в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу бакалавров. В связи с этим, обучение в вузе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

### *Формы самостоятельной работы.*

Основными видами самостоятельной работы обучающихся являются:

- знакомство и изучение материалов лекционных и практических занятий для подготовки к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- изучение учебной и методической литературы, материалов с привлечением электронных средств ЭИОС (MOODLE);
- подготовка к тестовым заданиям;
- подготовка к зачету.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку обучающихся по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы обучающихся в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену/зачету.

Данные тесты могут использоваться:

- обучающимися при подготовке к зачету/экзамену в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на лабораторных и лекционных занятиях;
- для проверки остаточных знаний обучающихся, изучивших данный курс.

*Тестовые задания* рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения *тестового задания*, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к выбору предлагаемых вариантов ответа.

На выполнение *теста* отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

-для коммуникации с обучающимися: VK Мессенджер ([https://vk.me/app?mt\\_click\\_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140](https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140)) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare

-для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий: Mirapolis – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии; Видеозвонок ВКонтакте (<https://vk.com/calls>) – сервис для видеозвожков, распространяется по лицензии ShareWare;

-для совместного использования файлов: @Облако (<https://cloud.mail.ru/>) – сервис для создания, хранения и совместного использования файлов, распространяется по лицензии trialware; Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;
- Практические занятия по дисциплине проводятся с применением необходимого методического материала (методические указания, справочники, нормативы и т.п.)

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются : программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий , задания, контрольные вопросы.

Лекции проводятся в обычных аудиториях. Практические занятия проводятся или в обычных аудиториях или в компьютерном классе с использованием специальных программ. При проведении практических занятий студенты используют учебно-методическую литературу, при необходимости выдается раздаточный материал: таблицы, задания.

Тестовый контроль знаний может проводиться в обычной аудитории и в компьютерном классе.

Информативно-развивающие технологии обучения используются в основном с учетом различного сочетания традиционных форм (лекция, и практическое занятие, консультация, самостоятельная работа).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;
- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License. Договор №0423/ЗК от 30.08.2022. Срок с 09.10.2022 г. по 09.10.2023 г.;
- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);
- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии;
- пакет прикладных математических программ Scilab 6.1.0 (<https://www.scilab.org/download/6.1.0>) – свободно распространяемое программное обеспечение, распространяется по лицензии GNU General Public License (GPL) v2.0.;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

#### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### Требования к аудиториям

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                      | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   |
|--|---|
| Помещение для лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации. | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: оснащенная столами и аудиторными скамьями, меловой доской; переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор).          |
| Помещение для проведения практических занятий, промежуточной аттестации.                                       | Учебная аудитория (Компьютерный класс) для проведения практических занятий, промежуточной аттестации, оснащенная столами и стульями, экраном, маркерной доской, рабочими местами, оснащенными компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.<br>Переносные: |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>-демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);</p> <p>- комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.</p>            |
| Помещения для самостоятельной работы  | Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное столами и стульями; компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационной образовательной среде УГЛТУ. |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники.<br>Места для хранения оборудования, химикатов.   |