

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Брикс кафедры»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №15 от 18 марта 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«МАТЕМАТИКА / MATHEMATICS»**

---

Направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

---

Искусственный интеллект и компьютерные науки /Artificial Intelligence and Computer  
Science

---

Квалификация: Бакалавр

---

Форма обучения: очная

---

|                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Документ подписан простой<br>электронной подписью<br>Составитель программы:<br>Лемперт Анна Ананьевна<br>Дата подписания: 11.06.2025 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Документ подписан простой<br>электронной подписью<br>Утвердил: Киреенко Анна<br>Павловна<br>Дата подписания: 16.06.2025 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Документ подписан простой<br>электронной подписью<br>Согласовал: Афанасьев<br>Александр Диомидович<br>Дата подписания: 15.06.2025 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**1.1 Дисциплина «Математика / Mathematics» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения**

| Код, наименование компетенции                                                                                                                | Код индикатора компетенции |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ОПК ОС-1 Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук | ОПК ОС-1.1, ОПК ОС-1.3     |

**1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы**

| Код индикатора | Содержание индикатора                                                                                                                                                                                  | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК ОС-1.1     | Использует принципы математического мышления, навыки употребления математической символики при решении практических задач                                                                              | <b>Знать</b> Основные принципы математического мышления; основные математические символы, обозначения и их применение в различных разделах математики; основные математические понятия и термины; основные методы алгебры, геометрии и математического анализа.<br><b>Уметь</b> Формализовать условие задачи, используя математические символы и обозначения; корректно использовать математический язык и математическую символику; решать типовые математические задачи.<br><b>Владеть</b> Навыками работы с математической символикой и терминологией; техниками преобразования текстовых условий в математические выражения. Навыками анализа и верификации полученных решений. |
| ОПК ОС-1.3     | Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач на основе теоретических знаний, применяет основные математические методы, необходимые для анализа процессов при поиске оптимальных решений | <b>Знать</b> Основные математические методы, применяемые в машинном обучении, анализе данных и алгоритмах искусственного интеллекта: линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, обыкновенных дифференциальных уравнений.<br><b>Уметь</b> Формализовывать прикладные задачи в математических терминах,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | применять аппарат математического анализа к исследованию функций и процессов.<br><b>Владеть</b> Навыками аналитических вычислений (производные, интегралы, пределы); методами матричных вычислений и их приложений; навыками применения программных средств для решения типовых математических и прикладных задач. |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Математика / Mathematics» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: Нет

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Вычислительная математика / Computational Mathematics», «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы / Probability Theory, Mathematical Statistics, and Random Processes», «Экономика / Microeconomics and Macroeconomics», «Дискретная математика / Discrete Mathematics», «Большие данные, методы обработки / Big Data, Processing Methods»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 8 ЗЕТ

| Вид учебной работы                                              | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |             |             |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
|                                                                 | Всего                                                                                                         | Семестр № 1 | Семестр № 2 |
| Общая трудоемкость дисциплины                                   | 288                                                                                                           | 144         | 144         |
| Аудиторные занятия, в том числе:                                | 112                                                                                                           | 48          | 64          |
| лекции                                                          | 48                                                                                                            | 16          | 32          |
| лабораторные работы                                             | 0                                                                                                             | 0           | 0           |
| практические/семинарские занятия                                | 64                                                                                                            | 32          | 32          |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)         | 140                                                                                                           | 96          | 44          |
| Трудоемкость промежуточной аттестации                           | 36                                                                                                            | 0           | 36          |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) | Зачет, Экзамен                                                                                                | Зачет       | Экзамен     |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

## Семестр № 1

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины     | Виды контактной работы |              |    |              |                      |              | СРС                 |              | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|--------------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|----------------------|--------------|---------------------|--------------|-------------------------------|
|          |                                                  | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ)              |              |                     |              |                               |
|          |                                                  | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №                    | Кол.<br>Час. | №                   | Кол.<br>Час. |                               |
| 1        | 2                                                | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7                    | 8            | 9                   | 10           | 11                            |
| 1        | Линейная алгебра<br>и аналитическая<br>геометрия | 1, 2                   | 8            |    |              | 1, 2,<br>3, 4,<br>5  | 18           | 1, 2,<br>3, 4,<br>5 | 48           | Тест                          |
| 2        | Основы<br>математического<br>анализа             | 3, 4,<br>5             | 8            |    |              | 6, 7,<br>8, 9,<br>10 | 14           | 1, 2,<br>3, 4,<br>5 | 48           | Тест                          |
|          | Промежуточная<br>аттестация                      |                        |              |    |              |                      |              |                     |              | Зачет                         |
|          | Всего                                            |                        | 16           |    |              |                      | 32           |                     | 96           |                               |

## Семестр № 2

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины         | Виды контактной работы |              |    |              |                    |              | СРС     |              | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|------------------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|--------------------|--------------|---------|--------------|-------------------------------|
|          |                                                      | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ)            |              |         |              |                               |
|          |                                                      | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №                  | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. |                               |
| 1        | 2                                                    | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7                  | 8            | 9       | 10           | 11                            |
| 1        | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 1                      | 6            |    |              | 1, 2, 3            | 6            | 1, 2, 3 | 10           | Проверочная работа            |
| 2        | Функции нескольких переменных                        | 2                      | 6            |    |              | 4, 5               | 4            | 1, 2, 3 | 10           | Проверочная работа            |
| 3        | Интегральное исчисление                              | 3, 4                   | 12           |    |              | 6, 7, 8, 9, 10, 11 | 14           | 1, 2, 3 | 14           | Проверочная работа            |
| 4        | Основы обыкновенных дифференциальных уравнений       | 5, 6                   | 8            |    |              | 12, 13, 14         | 8            | 1, 2, 3 | 10           | Тест                          |
|          | Промежуточная аттестация                             |                        |              |    |              |                    |              |         | 36           | Экзамен                       |
|          | Всего                                                |                        | 32           |    |              |                    | 32           |         | 80           |                               |

## 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

### Семестр № 1

| № | Тема                                       | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Линейная алгебра и аналитическая геометрия | Матрицы, операции над матрицами. Определители, их свойства. Обратная матрица. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод обратной матрицы решения СЛАУ, формулы Крамера. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли, метод Гаусса решения СЛАУ. Векторы, линейные операции над векторами, базис. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Плоскость в пространстве, прямая на плоскости и в пространстве. Линейная |

|   |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                | зависимость и независимость векторов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2 | Основы математического анализа | Комплексные числа. Функция одного независимого переменного. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности и бесконечные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Непрерывность функции в точке. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функции и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке. |

## Семестр № 2

| № | Тема                                                 | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Определение производной. Дифференциал функции и его свойства. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Исследование функции и построение графика.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2 | Функции нескольких переменных                        | Понятие функции нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных, ее графическое изображение. Частные и полное приращения функции двух переменных. Частные производные. Частные производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных. Экстремум, необходимое и достаточное условия существования экстремума функции нескольких переменных.                                                                                                                                              |
| 3 | Интегральное исчисление                              | Понятие первообразной. Основные свойства неопределённого интеграла. Методы вычисления неопределённых интегралов: замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций. Определённый интеграл. Основные свойства определённого интеграла. Оценки интегралов. Замена переменных и интегрирование по частям в определённом интеграле. Применение определённого интеграла к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел. |
| 4 | Основы обыкновенных дифференциальных уравнений       | Основные понятия теории дифференциальных уравнений (ОДУ). Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные                                                                                                                                       |

|  |  |                                                                                                                                                                                     |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | уравнения высших порядков, структура общего решения. Определитель Вронского. Решение линейных ОДУ с постоянными коэффициентами. Структура общего решения линейных неоднородных ОДУ. |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 1

| №  | Темы практических (семинарских) занятий                                             | Кол-во академических часов |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1  | Действия с матрицами и определителями.                                              | 4                          |
| 2  | Решение СЛАУ.                                                                       | 4                          |
| 3  | Действия с векторами. Уравнения прямой и плоскости.                                 | 4                          |
| 4  | Вычисление и приложения скалярного, векторного и смешанного произведений векторов   | 4                          |
| 5  | Линейные операторы. Собственные векторы.                                            | 2                          |
| 6  | Комплексные числа и действия над ними                                               | 2                          |
| 7  | Функции: область определения, область значений, четность, нечетность, периодичность | 2                          |
| 8  | Вычисление пределов числовых последовательностей                                    | 2                          |
| 9  | Предел последовательности. Вычисление пределов функций.                             | 6                          |
| 10 | Исследование функции на непрерывность и точки разрыва. Асимптоты.                   | 2                          |

##### Семестр № 2

| № | Темы практических (семинарских) занятий                                                            | Кол-во академических часов |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Производные элементарных и сложных функций                                                         | 2                          |
| 2 | Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков                                  | 2                          |
| 3 | Исследование функции и построение графика.                                                         | 2                          |
| 4 | Вычисление частных производных, производных сложных и неявных функций                              | 2                          |
| 5 | Исследование функции нескольких переменных на экстремум                                            | 2                          |
| 6 | Вычисление неопределённого интеграла методами непосредственного интегрирования и замены переменной | 4                          |
| 7 | Интегрирование рациональных функций                                                                | 2                          |
| 8 | Интегрирование тригонометрических и                                                                | 2                          |

|    |                                                                                                                                               |   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    | иррациональных выражений                                                                                                                      |   |
| 9  | Вычисление определённых интегралов                                                                                                            | 2 |
| 10 | Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел с помощью определённого интеграла                                                    | 2 |
| 11 | Сходимость несобственных интегралов                                                                                                           | 2 |
| 12 | Интегрирование дифференциальных уравнений первого порядка                                                                                     | 4 |
| 13 | Решение уравнений высших порядков                                                                                                             | 2 |
| 14 | Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков | 2 |

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 1

| № | Вид СРС                                                            | Кол-во академических часов |
|---|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме | 24                         |
| 2 | Итоговый тест                                                      | 4                          |
| 3 | Подготовка к зачёту                                                | 8                          |
| 4 | Подготовка к практическим занятиям                                 | 24                         |
| 5 | Проработка разделов теоретического материала                       | 36                         |

##### Семестр № 2

| № | Вид СРС                                      | Кол-во академических часов |
|---|----------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Подготовка к практическим занятиям           | 18                         |
| 2 | Подготовка к экзамену                        | 8                          |
| 3 | Проработка разделов теоретического материала | 18                         |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: отдельные занятия по курсу могут проводиться в форме активного практического обучения: лекции с ошибками, вебинара, публичной презентации, выездных занятий с посещением организаций и мероприятий для получения новых знаний и/или повторения материала на практике. При проведении таких занятий преподаватель выступает в качестве помощника и координатора процесса, передавая активную функцию обучения студентам. Он же регулирует процесс посредством подготовки специальных заданий, проведения консультаций, оценки знаний, умений и навыков, предоставления обратной связи. Помимо получения знаний активные практические занятия развивают коммуникативные навыки, учат студентов работать в команде, решать проблемы.

#### 5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

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

##### 5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Слайды к лекциям и дополнительные материалы находятся на странице курса  
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=3658>

Перед каждым занятием необходимо:

- изучить конспект лекций и рекомендованную литературу по теме;
- разобрать основные определения и теоремы.

### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, выработку навыков самостоятельного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточной аттестации.

Основными видами самостоятельной работы являются: работа с печатными источниками информации (конспектом, учебником, задачником), с презентациями лекций, а также, при необходимости, с информационно-справочными системами.

В ходе лекций и (или) занятий семинарского типа обучающийся ведет конспект кратко, схематично, последовательно с фиксированием основных положений, выводами, формулировками, обобщениями, помечает важные мысли, выделяет ключевые слова, термины. Для закрепления знаний после занятия рекомендуется перечитать материал и записать вопросы, которые не ясны из прочитанного. По этим вопросам необходимо обратиться к учебной литературе и, если в результате работы с учебной литературой остались вопросы – следует обратиться за разъяснениями к преподавателю.

При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо повторить лекционный материал по теме занятия: изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя.

При подготовке к контрольной работе обучающемуся необходимо повторить лекционный материал по теме занятия, а также самостоятельно провести решение серии типовых задач, используя материалы, полученные в ходе практических занятий.

Слайды к лекциям и дополнительные материалы находятся на странице курса  
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=3658>

Дополнительные практические задания находятся на странице преподавателя на ресурсе Khan Academy  
<https://www.khanacademy.org/>

## **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **6.1.1 семестр 1 | Тест**

##### **Описание процедуры.**

Текущий контроль проводится в форме тестовых заданий после проведения практических занятий по конкретной теме. Тестовые задания представлены в виде "множественный выбор".

Линейная алгебра:



<https://el.istu.edu/mod/quiz/view.php?id=378368>

Введение в математический анализ:

<https://el.istu.edu/mod/quiz/view.php?id=387924>

#### **Критерии оценивания.**

Тест считается пройденным, если студент верно ответил на 60% и более процентов вопросов.

### **6.1.2 семестр 2 | Проверочная работа**

#### **Описание процедуры.**

Студент письменно выполняет типовую проверочную работу в соответствии с индивидуальным вариантом. Время выполнения - 90 минут.

Дифференциальное исчисление функции одной переменной:

<https://el.istu.edu/mod/assign/view.php?id=399096>

Интегральное исчисление функции одной переменной:

<https://el.istu.edu/mod/assign/view.php?id=209109>

#### **Критерии оценивания.**

Работа считается выполненной, если студент верно решил на 60% и более процентов задач.

### **6.1.3 семестр 2 | Тест**

#### **Описание процедуры.**

Студент должен выполнить тест

<https://el.istu.edu/mod/quiz/view.php?id=240392>

#### **Критерии оценивания.**

Тест считается пройденным, если студент верно ответил на 60% и более процентов вопросов.

## **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации**

| <b>Индикатор достижения компетенции</b> | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                  | <b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b>      |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| ОПК ОС-1.1                              | Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:<br>- пороговый уровень является | Уровень сформированности и каждой компетенции на различных этапах |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | <p>обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;</li> <li>- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.</li> </ul> <p>При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.</p> | <p>ее формирования в процессе освоения дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости различными видами оценочных средств: оценка работы у доски на практических занятиях, оценка выполнения заданий на практических занятиях, контрольные работы.</p>             |
| ОПК ОС-1.3 | <p>Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;</li> <li>- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;</li> <li>- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.</li> </ul> <p>При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной</p>                                                                                                                                                                   | <p>Уровень сформированности и каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости различными видами оценочных средств: оценка работы у доски на практических занятиях, оценка выполнения</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                       |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|  | компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной. | заданий на практических занятиях, контрольные работы. |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

## 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

### 6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

#### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится устно по билетам, включающим теоретические вопросы дисциплины и практические задачи. Билет состоит из двух теоретических вопросов и двух практических задач.

Список вопросов:

1. Определение вектора и его отличие от скалярной величины.
2. Коллинеарные и компланарные векторы.
3. Правила сложения векторов: правило треугольника и правило параллелограмма.
4. Умножение вектора на скаляр и его геометрический смысл.
5. Базис векторного пространства и разложение вектора по базису.
6. Скалярное произведение векторов и его вычисление в координатной форме.
7. Определение угла между векторами с использованием скалярного произведения.
8. Векторное произведение векторов и его вычисление в координатной форме.
9. Вычисление площади параллелограмма с помощью векторного произведения.
10. Смешанное произведение векторов и его связь с объемом параллелепипеда.
11. Уравнение прямой на плоскости в векторной форме.
12. Уравнение плоскости в пространстве в векторной форме.
13. Функции, способы задания. Элементарные функции.
14. Последовательность, монотонность и ограниченность. Предел последовательности. Теоремы о пределах последовательности.
15. Предел функции в точке по Коши и по Гейне. Предел функции на бесконечности.
16. Предел суммы, произведения, частного функций. Теорема о пределе промежуточной функции.
17. Бесконечно малые функции и их свойства.
18. Бином Ньютона.
19. Замечательные пределы.
20. Сумма и произведение бесконечно малой и ограниченной функций.
21. Эквивалентные бесконечно малые, таблица.
22. Непрерывность функции в точке.
23. Односторонние пределы и односторонняя непрерывность. Классификация точек разрыва.
24. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

| Зачтено                                                                                                                                                                                                                 | Не зачтено                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| выставляется студенту, который показал знания основного учебного материала, но возможно допустил погрешности в ответе на вопросы, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя | выставляется студенту, который не владеет знаниями основного учебного материала, допускает грубые ошибки и не имеет достаточной подготовки для их исправления с помощью преподавателя |

### 6.2.2.2 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

#### 6.2.2.2.1 Описание процедуры

Экзамен проводится устно по билетам, включающим теоретические вопросы дисциплины и практические задачи. Билет состоит из двух теоретических вопросов и двух практических задач.

Список вопросов

1. Производная, геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
2. Дифференцируемость, дифференциал. Критерий дифференцируемости. Непрерывность дифференцируемой функции.
3. Дифференцирование суммы, произведения, частного. Дифференцирование основных элементарных функций.
4. Дифференцирование сложной функции. Инвариантность формы дифференциала. Дифференцирование обратной функции.
5. Дифференцирование обратных тригонометрических функций.
6. Производные высших порядков. Формула Лейбница.
7. Параметрическое задание функций. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Гиперболические функции.
8. Теоремы Ферма, Ролля.
9. Теоремы Лагранжа, Коши.
10. Правило Лопиталя. Сравнение роста степенной, логарифмической и показательной функций.
11. Теорема Тейлора. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и Лагранжа. Формула Тейлора для основных элементарных функций.
12. Монотонные функции. Достаточное условие монотонности.
13. Экстремумы. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума.
14. Выпуклость. Достаточное условие выпуклости.
15. Точки перегиба. Необходимое условие перегиба. Достаточное условие перегиба.
16. Асимптоты. Их нахождение.
17. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.
18. Таблица интегралов. Замена переменных и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
19. Интегрирование рациональных функций.
20. Интегрирование дробно-линейных и квадратичных иррациональностей.
21. Интегрирование рациональных функций от синуса и косинуса. Универсальная тригонометрическая подстановка.

22. Определенный интеграл, определение и свойства.
23. Теорема о дифференцировании интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.
24. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
25. Вычисление с помощью определенного интеграла площадей плоских фигур.
26. Вычисление объема тела вращения и длины кривой.
27. Несобственные интегралы 1 и 2 рода. Их вычисление. 13. Производная, геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
28. Дифференцируемость, дифференциал. Критерий дифференцируемости. Непрерывность дифференцируемой функции.
29. Дифференцирование суммы, произведения, частного. Дифференцирование основных элементарных функций.
30. Дифференцирование сложной функции. Инвариантность формы дифференциала. Дифференцирование обратной функции.
31. Дифференцирование обратных тригонометрических функций.
32. Производные высших порядков. Формула Лейбница.
33. Параметрическое задание функций. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Гиперболические функции.
34. Теоремы Ферма, Ролля.
35. Теоремы Лагранжа, Коши.
36. Правило Лопиталя. Сравнение роста степенной, логарифмической и показательной функций.
37. Теорема Тейлора. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и Лагранжа. Формула Тейлора для основных элементарных функций.
38. Монотонные функции. Достаточное условие монотонности.
39. Экстремумы. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума.
40. Выпуклость. Достаточное условие выпуклости.
41. Точки перегиба. Необходимое условие перегиба. Достаточное условие перегиба.
42. Асимптоты. Их нахождение.
43. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.
44. Таблица интегралов. Замена переменных и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
45. Интегрирование рациональных функций.
46. Интегрирование дробно-линейных и квадратичных иррациональностей.
47. Интегрирование рациональных функций от синуса и косинуса. Универсальная тригонометрическая подстановка.
48. Определенный интеграл, определение и свойства.
49. Теорема о дифференцировании интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.
50. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
51. Вычисление с помощью определенного интеграла площадей плоских фигур.
52. Вычисление объема тела вращения и длины кривой.
53. Несобственные интегралы 1 и 2 рода. Их вычисление.
54. Функции нескольких переменных: определение, предел, непрерывность, частные производные, полный дифференциал, уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности.

Пример задания:

1. Производная, геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
2. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.

3. Найти частные производные функции  $f(x,y)=x\sin(xy)$ . Вычислить градиент в точке  $(0,0)$ .  
 4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной  $y=\sin(x)$  и  $y=\cos(x)$  на интервале  $[0, \pi/2]$ .

#### 6.2.2.2 Критерии оценивания

| Отлично                                                                                                                                                                                                                                                                              | Хорошо                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Удовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                | Неудовлетворительно                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. Ответ имеет четкую структуру, изложен грамотным языком с использованием терминологии. Могут быть допущены 2-3 недочета или неточности, исправленные студентом с помощью преподавателя. Задачи решены полностью без замечаний. | Даны относительно полные ответы на поставленные вопросы. Ответ изложен достаточно последовательно, грамотным языком с использованием терминологии. Могут быть допущены заметные недочеты или неточности, частично исправленные студентом с помощью преподавателя. Задачи решены полностью, но с замечаниями преподавателя. | Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Нарушены логичность и последовательность изложения материала. Допущены ошибки в употреблении терминов, определении понятий. Задачи решены не полностью, с большим количеством замечаний преподавателя. | Ответ на вопрос складывается из разрозненных знаний. Студентом допущены существенные ошибки. Изложение материала нелогичное, фрагментарное. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа. Задачи не решены. |

#### 7 Основная учебная литература

1. Ильин. Математический анализ, 2007. - 660.
2. Практическое руководство к решению задач по высшей математике : линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ, производная и ее приложения : учебное пособие / И. А. Соловьев [и др.], 2009. - 319.
3. Варден ван дер Б. Л. Алгебра [Электронный ресурс] / Б. Л. Варден ван дер ; пер. с нем. А. А. Бельский ; ред. Ю. И. Мерзляков, 1979. - 623.
4. Резниченко С. В. Аналитическая геометрия в примерах и задачах: (Алгебраические главы) : учебное пособие для вузов по физ.-мат. специальностям / С. В. Резниченко, 2001. - 573.
5. Егоров Александр Иванович. Обыкновенные дифференциальные уравнения с приложениями / А. И. Егоров, 2007. - 448.

#### 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Справочное пособие по высшей математике : в 5 т. Т. 1 : Математический анализ: введение в анализ, производная, интеграл : задачи, решения / И. И. Ляшко [и др.], 2001. - 358.
2. Справочное пособие по высшей математике : В 5 т. Т. 2 : Математический анализ: ряды, функции векторного аргумента / И. И. Ляшко [и др.], 2003. - 222.
3. Справочное пособие по высшей математике : в 5 т. Т. 3 : Математический анализ: кратные и криволинейные интегралы : задачи, решения / И. И. Ляшко [и др.], 2001. - 224.
4. Справочное пособие по высшей математике : в 5 т. Т. 4 : Функции комплексного переменного: теория и практика : задачи, решения / А. К. Боярчук, 2001. - 349.
5. Справочное пособие по высшей математике : в 5 т. Т. 5 : Дифференциальные уравнения в примерах и задачах : задачи, решения / А. К. Боярчук, Г. П. Головач, 2001. - 349.

## **9 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>
3. <https://www.khanacademy.org/>
4. <https://www.mathprofi.ru>
5. <https://el.istu.edu>

## **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

## **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP\_prof\_64, XP\_prof\_32 - поставка 2010
2. Microsoft Office Standard 2010\_RUS\_ поставка 2010 от ООО "Азон"

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, мультимедийное оборудование, доска.
2. Учебная аудитория для проведения проведения практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерный класс от 15 до 25 компьютеров, объединенных в локальную сеть для выполнения работ. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран с электроприводом, акустическая система + ПК с выходом в Internet. Комплект мебели, доска, маркер или мел.