

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

| | |
|-----------|----------------------------------|
| Шифр | Наименование дисциплины (модуля) |
| Б1.В.ОД.2 | Математика |


| | |
|--|---|
| Код направления подготовки / специальности | 07.03.02 |
| Направление подготовки / специальность | Реконструкция и реставрация архитектурного наследия |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль) | Реконструкция и реставрация архитектурного наследия (академический бакалавриат) |
| Год начала реализации ОПОП | 2017 |
| Уровень образования | бакалавриат |
| Форма обучения | очная |
| Год разработки/обновления | 2016 |

Разработчики:

| должность | ученая степень, учёное звание | ФИО |
|---------------|-------------------------------|---------------|
| Зав. кафедрой | к.ф.-м..н, доцент | Осипов Ю.В. |
| Доцент | к.ф.-м..н, доцент | Петелина В.Д. |


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (структурного подразделения) «Прикладная математика», Протокол № 5 от 11.11.2016.

Заведующий кафедрой
(руководитель структурного подразделения)

 / Осипов Ю.В. /
Подпись, ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией, Протокол № 3 от 24.11.2016


Председатель (зам. председателя)
методической комиссии

 / Забалуева Т.Р. /
Подпись, ФИО

Согласовано:

ЦОСП

_____ /
дата

 / Беспалов А.Е. /
Подпись, ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является углубление уровня освоения компетенций в области математических знаний, создание фундамента математического образования, воспитание математической культуры и понимания роли математики в различных сферах профессиональной деятельности.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия» (уровень образования - бакалавриат).

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

| Компетенция по ФГОС | Код компетенции по ФГОС | Основные показатели освоения (показатели достижения результата) | Код показателя освоения |
|---|-------------------------|--|-------------------------|
| умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | ОПК-1 | Знает основные технические приемы и методы векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа. | 31 |
| | | Умеет самостоятельно использовать алгоритмические приёмы решения стандартных задач. | У1 |
| | | Имеет навыки владения основными методами векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа. | Н1 |

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» относится к вариативной части Блока 1 (Дисциплины / модули) основной профессиональной образовательной программы по направлению 07.03.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия» (уровень образования – бакалавриат), и является обязательной к изучению.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в ходе изучения элементарной математики в школе.

Для освоения дисциплины «Математика» обучающийся должен:

Знать:

основные элементарные функции, их свойства и графики, свойства плоских геометрических фигур (треугольник, четырехугольник, круг), пространственных фигур (призма, пирамида, шар, цилиндр, конус).

Уметь:

выполнять алгебраические и тригонометрические преобразования, решать алгебраические и тригонометрические уравнения и неравенства.

Иметь навыки:

вычислений площадей плоских фигур, объемов и площадей поверхности фигур.

Дисциплина «Математика» является предшествующей для освоения следующих дисциплин:

- информатика;
- теоретическая и прикладная механика;
- техническая механика;
- управление проектами;
- механика грунтов. Основания и фундаменты в условиях реконструкции;
- физика среды.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам) | |
|---------------|---|----------|-----------------|--|----------------------------------|----------------------|--------------------------------------|-------------------------|-----------|---|--|
| | | | | Контактная работа с обучающимися | | | | Самостоятельная работа | | | |
| | | | | Лекции | Практико-ориентированные занятия | | | | | | |
| | | | | | Лабораторный практикум | Практические занятия | Групповые занятия - комп. практикумы | в период теор. обучения | в сессию | | |
| 1 | Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия | 1 | 1-5 | 6 | - | 12 | - | 8 | 12 | | |
| 2 | Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 1 | 6-11 | 6 | - | 12 | - | 8 | 12 | Аудиторная контрольная работа | |
| 3 | Интегральное исчисление функции одной переменной | 1 | 12-16 | 4 | - | 8 | - | 8 | 12 | РГР | |
| Итого: | | 1 | 16 | 16 | - | 32 | - | 24 | 36 | Экзамен | |

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

5.1 Содержание лекционных занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Тема и содержание занятия | Кол-во акад. часов |
|-------|--|---|--------------------|
| 1 | Векторная и линейная алгебра. Аналитическая геометрия. | 1.1 Определители второго и третьего порядка и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе n-го порядка. 1.2 Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. | 6 |

| | | | |
|-------|---|---|----|
| | | <p>1.3 Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера.</p> <p>1.4 Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат.</p> <p>1.5 Скалярное векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению физических и геометрических задач.</p> <p>1.6 Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых.</p> <p>1.7 Уравнения плоскостей, и их взаимное расположение. Прямая в пространстве. Вывод уравнений прямой.</p> <p>1.8 Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.</p> | |
| 2 | Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной | <p>2.1 Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.</p> <p>2.2 Сравнение бесконечно малых. Признаки существования пределов.</p> <p>2.3 Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва, их классификация.</p> <p>2.4 Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования.</p> <p>2.5 Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.</p> <p>2.6 Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталю.</p> <p>2.7 Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на интервале.</p> <p>2.8 Выпуклость, точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.</p> | 6 |
| 3 | Интегральное исчисление функции одной переменной | <p>3.1 Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Методы интегрирования, использование таблиц интегралов.</p> <p>3.2 Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства).</p> <p>3.3 Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.</p> | 4 |
| Итого | | | 16 |

5.2. Лабораторный практикум

Учебным планом лабораторный практикум не предусмотрен.

5.3. Перечень практических занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Тема и содержание занятия | Кол-во акад. часов |
|-------|--|---|--------------------|
| 1 | Векторная алгебра и линейная алгебра. | 1.1 Определители второго и третьего порядка, вычисления, свойства. Миноры и алгебраические дополнения | 12 |

| | | | |
|-------|--|--|----|
| | Аналитическая геометрия | <p>элементов. Разложение определителя по строке и по столбцу. Формулы Крамера.</p> <p>1.2 Матрицы. Операции над матрицами. Умножение матриц. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса.</p> <p>1.3 Векторы в прямоугольной системе координат; операции над векторами. Орт вектора, направляющие косинусы вектора, признак коллинеарности векторов. Деление отрезка в данном отношении.</p> <p>1.4 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, определения, свойства, вычисление. Применение к решению геометрических и физических задач.</p> <p>1.5 Прямая на плоскости, различные виды уравнения прямой, взаимное расположение двух прямых, угол между ними.</p> <p>1.6 Плоскость и прямая в пространстве. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору. Различные виды уравнений прямой. Взаимное расположение плоскостей и прямых.</p> | |
| 2 | Введение в анализ . Дифференциальное исчисление функции одной переменной | <p>2.1 Методы вычисления пределов. Применение эквивалентных бесконечно малых. Непрерывность функции в точке. Исследование точек разрыва функции. Выдача вариантов самостоятельной работы по теме «пределы» с теоретическими вопросами.</p> <p>2.2 Определение производной. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной функции, функции, заданной неявно и параметрически. Уравнения касательной и нормали к кривой в данной точке.</p> <p>2.3 Контрольная работа №1. «Техника дифференцирования. Геометрический смысл производной».</p> <p>2.4 Правило Лопиталья. Исследование функции по общей схеме: Точки экстремума, точки перегиба, асимптоты.</p> | 12 |
| 3 | Интегральное исчисление функции одной переменной | <p>3.1 Методы интегрирования. Таблица интегралов. Подведение функции под знак дифференциала. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Замена переменных для интегралов, содержащих иррациональные функции.</p> <p>3.2 Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям, замена переменной. Вычисление площади криволинейной трапеции и объема фигуры вращения.</p> | 8 |
| Итого | | | 32 |

5.4. *Групповые занятия – компьютерные практикумы.*

Учебным планом групповые занятия – компьютерные практикумы не предусмотрены.

5.5. *Самостоятельная работа*

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Содержание работы | Кол-во акад. часов | |
|-------|--|--|-------------------------|----------|
| | | | в период теор. обучения | в сессию |
| 1 | Векторная алгебра и линейная алгебра. | 1) Самостоятельное изучение тем : вывод уравнения прямой на плоскости по точке и | 8 | |

| | | | | |
|---|--|--|----|----|
| | Аналитическая геометрия. | нормальному вектору, выражение условий параллельности и перпендикулярности прямых через коэффициенты общих уравнений прямых. 2) Подготовка к экзамену и сдача экзамена | | 12 |
| 2 | Введение в анализ, дифференциальное исчисление функции одной переменной. | 1) Подготовка к аудиторной контрольной работе 2) Самостоятельное изучение тем : нахождение производной функции в точке по определению производной, вывод некоторых табличных производных. 3) Выполнение РГР 4) Подготовка к экзамену и сдача экзамена | 8 | 12 |
| 3 | Интегральное исчисление функции одной переменной | 1) Самостоятельное изучение тем: интегрирование по справочнику, решение дополнительных задач на геометрические приложения интеграла, исследование сходимости несобственных интегралов по определению 2) Выполнение РГР 3) Подготовка к экзамену и сдача экзамена | 8 | 12 |
| | | Итого | 24 | 36 |

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Основные принципы организации самостоятельной работы обучающихся изложены в Положении об организации самостоятельной работы обучающихся (НИУ МГСУ).

Самостоятельная работа по курсу является залогом усвоения знаний и прохождения промежуточных аттестаций, предусмотренных рабочей программой по дисциплине. Ключевые цели самостоятельных внеаудиторных занятий заключается в закреплении, расширении знаний, формировании умений и навыков самостоятельного умственного труда, развитии самостоятельного мышления и способностей к самоорганизации.

Выполняемая в процессе изучения дисциплины «Математика» учащимися самостоятельная работа является по дидактической цели познавательной и обобщающей; по характеру познавательной деятельности и типу решаемых задач – познавательной и исследовательской; по характеру коммуникативного взаимодействия учащихся – индивидуальной; по месту выполнения - домашней; по методам научного познания – теоретической.

В ходе организации самостоятельной работы студентов преподавателем решаются следующие задачи:

- 1) углублять и расширять их профессиональные знания;
- 2) формировать у них интерес к учебно-познавательной деятельности;
- 3) научить студентов овладевать приемами процесса познания;
- 4) развивать у них самостоятельность, активность, ответственность;
- 5) развивать познавательные способности будущих специалистов.

Самостоятельная работа включает, как изучение текущих и дополнительных теоретических вопросов, так и совершенствование навыков по решению практических задач. Теоретические знания являются базой для понимания принципов построения математических моделей, математической формализации задач расчетного проектирования.

В разделе «Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия» темы, выносимые для самостоятельного изучения: взаимное расположение двух прямых на плоскости; взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

В разделе «Введение в анализ, дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных» темы, выносимые для самостоятельного изучения: геометрическое приложение производной; исследование функции и построение её графика.

В разделе «Интегральное исчисление функций одной переменной» тема, выносимая для самостоятельного изучения: интегрирование рациональной дроби; рационализация; геометрические приложения определенного интеграла по отрезку.

На практических занятиях решаются задачи по темам лекционного курса. Часть задач выносится на самостоятельное решение. Самостоятельное решение задач также необходимо при подготовке к текущей аттестации.

Студент должен владеть основными методами исследования и решения математических задач. Необходима выработка первичных навыков математического исследования инженерных задач (перевод реальной задачи на математический язык, построение математической модели, выбор нужного математического метода ее решения, интерпретация и оценка полученного результата) на примерах задач специальности (теоретическая механика, физика, сопротивление материалов, строительная механика, гидравлика и др.), развитие с этой целью необходимой интуиции в вопросах приложения математики.

При подготовке к сдаче экзамена рекомендуется пользоваться записями, сделанными на практических и лекционных занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы. Сначала необходимо повторить теоретическую часть, а затем переходить к решению задач.

Для подготовки к написанию контрольной работы надо повторить теоретический материал, изложенный на лекциях, затем приступить к решению задач. Вначале надо изучить задачи, разобранные на практических занятиях, а затем самостоятельно решить аналогичные задачи и примеры.

Большое значение для активизации самостоятельной работы студентов имеет выполнение расчетно-графических работ (РГР) в аудитории под руководством преподавателя. Это элемент обучения студента, преподаватель отмечает ошибки и дает рекомендации студенту.

При выполнении самостоятельной работы обучающиеся используют учебники и учебные пособия, указанные в разделе 8.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля обучающихся является Приложением 1 к рабочей программе дисциплины (модуля).

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине (модуля) хранятся на кафедре, ответственной за преподавание данной дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

- учебно-методическую литературу, имеющуюся в НТБ НИУ МГСУ,
- учебную литературу, размещённую в Электронных библиотечных системах ЭБС АСВ и IPRbooks,
- методическую литературу, размещённую в ЭБС НИУ МГСУ.

Перечень используемой литературы ежегодно обновляется с учётом уровня развития науки и техники и представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
|--|---|
| «Российское образование» - федеральный портал | http://www.edu.ru/index.php |
| Научная электронная библиотека | http://elibrary.ru/defaultx.asp? |
| Электронная библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Федеральная университетская компьютерная сеть России | http://www.runnet.ru/ |
| Информационная система "Единое окно доступа к | http://window.edu.ru/ |

| | |
|---|---|
| образовательным ресурсам" | |
| Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ» | http://www.vestnikmgsu.ru/ |
| Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ | http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/ |
| раздел «Кафедры» на официальном сайте НИУ МГСУ | http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/ |

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Перечень тем по разделам дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения обучающимися приведён в таблице.

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Темы для самостоятельного изучения (в период теоретического обучения) |
|-------|--|--|
| 1 | Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия. | вывод уравнения прямой на плоскости по точке и нормальному вектору, выражение условий параллельности и перпендикулярности прямых через коэффициенты общих уравнений прямых, взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. |
| 2 | Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Нахождение производной функции в точке по определению производной, вывод некоторых табличных производных, геометрические приложения производной, исследование функции. |
| 3 | Интегральное исчисление функции одной переменной. | Интегрирование по справочнику, решение дополнительных задач на геометрические приложения интеграла, исследование сходимости несобственных интегралов по определению, приложения определенного интеграла по отрезку в механике |

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) приведён в п.б. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных занятиях осуществляется в соответствии с п. 4.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Информационные технологии |
|-------|--|---------------------------|
| 1 | Векторная и линейная алгебра. Аналитическая геометрия. | Компьютерное тестирование |
| 2 | Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. | Компьютерное тестирование |

| | | |
|---|---|---------------------------|
| 3 | Интегральное исчисление функции одной переменной. | Компьютерное тестирование |
|---|---|---------------------------|

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение, указанное в Приложении 3 к рабочей программе.

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

| Наименование ИБС | Электронный адрес ресурса |
|---|---|
| Научная электронная библиотека | http://elibrary.ru/defaultx.asp? |
| Электронная библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ | http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/ |

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Учебные занятия по дисциплине проводятся в оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением. Перечень материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) приведён в Приложении 4 к рабочей программе.

| | |
|--|---|
| Шифр | Наименование дисциплины (модуля) |
| Б1.В.ОД.2 | Математика |
| Код направления подготовки / специальности | 07.03.02 |
| Направление подготовки / специальность | Реконструкция и реставрация архитектурного наследия |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль) | Реконструкция и реставрация архитектурного наследия (академический бакалавриат) |
| Год начала реализации ОПОП | 2017 |
| Уровень образования | бакалавриат |
| Форма обучения | очная |
| Год разработки/обновления | 2016 |

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

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

Формирование компетенций при изучении дисциплины (модуля) происходит поэтапно, по мере освоения обучающимися разделов дисциплины (модуля).

| Код компетенции по ФГОС | Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения) | | |
|-------------------------|--|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| ОПК-1 | + | + | + |

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

Оценивание формирования компетенций осуществляется посредством прохождения обучающимися форм промежуточной аттестации и текущего контроля.

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы.

2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Формами оценивания компетенций являются мероприятия промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине (модулю), указанные в учебном плане и в п.4 рабочей программы.

Взаимосвязь форм и показателей оценивания компетенций приведена в таблице

| Код компетенции по ФГОС | Показатель и освоения (Код показателя освоения) | Форма оценивания | | | Обеспеченность оценивания компетенции |
|-------------------------|---|-------------------------------|-----|---------------------------|---------------------------------------|
| | | Текущий контроль | | Промежу-точная аттестация | |
| | | Аудиторная контрольная работа | РГР | Экзамен | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 |
| ОПК-1 | З1 | + | + | + | + |
| | У1 | + | + | + | + |
| | Н1 | + | + | + | + |
| ИТОГО | | + | + | + | + |

2.2. Описание шкалы и критериев оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется четырёх балльная шкала оценивания:

| Уровень освоения | Оценка |
|------------------|---------------------------|
| Минимальный | «2» (неудовлетворительно) |
| Пороговый | «3» (удовлетворительно) |
| Углубленный | «4» (хорошо) |
| Продвинутый | «5» (отлично) |

Критериями оценивания уровня освоения компетенций являются:

| Показатели оценивания | Критерии оценивания |
|-----------------------|--|
| Знания | Знание терминов и определений, понятий |
| | Знание основных закономерностей и соотношений, принципов |
| | Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов) |
| | Полнота ответов |
| | Правильность ответов |
| | Чёткость изложения и интерпретации знаний |
| Умения | Освоение методик - умение решать (типové) практические задачи, выполнять (типové) задания |
| | Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий |
| | Умение проверять решение и анализировать результаты |
| | Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий |
| Навыки | Навыки решения стандартных/нестандартных задач |
| | Быстрота выполнения трудовых действий Объём выполненных заданий |
| | Качество выполнения трудовых действий |
| | Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий |

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

3.1. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся НИУ МГСУ.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения экзамена в 1 семестре:

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Вопросы / задания |
|-------|---|---|
| 1 | Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение коллинеарных и компланарных векторов, равных векторов. 2. Определение суммы векторов (правило треугольника, правило параллелограмма). 3. Определение разности векторов. 4. Определение произведения вектора на число и его геометрический смысл. 5. Базис на плоскости и в пространстве (определение). Разложение вектора по базису на плоскости. 6. Разложение вектора в пространстве по прямоугольному базису. 7. Признак коллинеарности векторов. 8. Скалярное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства). 9. Условие ортогональности векторов. 10. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Таблица скалярного перемножения ортов. 11. Определение правой и левой тройки векторов. Векторное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства). 12. Геометрический смысл $[\vec{a}, \vec{b}]$. 13. Векторное произведение векторов в координатной форме. Таблица векторного перемножения ортов. 14. Смешанное произведение векторов (определение, геометрический смысл.) 15. Условие компланарности векторов. |
| 2 | Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной | <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение предела функции $y = f(x)$ при $x \rightarrow x_0$. Геометрическая интерпретация. 2. Определение бесконечно малой величины при $x \rightarrow x_0$. Геометрическая интерпретация. Свойства бесконечно малых (с доказательством одного из свойств). 3. Определение бесконечно большой величины при $x \rightarrow x_0$. Геометрическая интерпретация. Доказательство теоремы о связи бесконечно большой и бесконечно малой. 4. Теорема о разности между функцией и пределом. 5. Определение предела функции $y = f(x)$ при $x \rightarrow x_0$. Геометрическая интерпретация. 6. Теоремы о пределах: предел суммы, произведения, частного двух функций, имеющих предел (с доказательством одной из теорем). 7. Сравнение бесконечно малых. Символ «о» - малое. Теоремы об эквивалентных бесконечно малых величинах (с доказательством одной из теорем). 8. Первый замечательный предел (с доказательством). 9. Понятие о приращении функции $y = f(x)$. Непрерывная |

| | | |
|---|--|--|
| | | <p>функция в точке. Точки разрыва функции и их классификация.</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Два определения непрерывной функции в точке, их равносильность. 11. Непрерывность суммы, произведения и частного двух непрерывных функций (с доказательством одной из теорем). 12. Определение производной функции $y = f(x)$ и ее геометрический смысл. Уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ (с выводом). 13. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного (с выводом одного из них). 14. Вывод формул для производных тригонометрических функций $y = \operatorname{tg}(x)$, $y = \sin(x)$ 15. Вывод формул для производных функций $y = a^x$, $y = \log_a x$. 16. Вывод формул для производных функций $y = \operatorname{arcsin} x$, $y = \operatorname{arctg} x$. 17. Сложная функция. Производная сложной функции. 18. Параметрическое задание функции. Доказательство теоремы о производной функции, заданной параметрически. 19. Связь между существованием производной и непрерывностью функции $y = f(x)$ в точке (с доказательством). Привести пример непрерывной функции, не имеющей производной в некоторой точке. 20. Определение дифференцируемой функции $y = f(x)$ в точке. Определение дифференциала $df(x)$. Геометрический смысл дифференциала $df(x)$. 21. Теорема Ферма, геометрическая интерпретация. 22. Теорема Ролля, геометрическая интерпретация. 23. Теорема Лагранжа, геометрическая интерпретация. 24. Определение функции $y = f(x)$, возрастающей и убывающей в интервале. Доказательство достаточного признака убывания функции в интервале. 25. Доказательство достаточного признака возрастания функции в интервале. 26. Определение точки максимума и точки минимума функции $y = f(x)$. Доказательство необходимого признака экстремума функции $y = f(x)$. 27. Доказательство первого достаточного признака экстремума функции $y = f(x)$. 28. Второй достаточный признак экстремума функции $y = f(x)$ (формулировка). 29. Определение выпуклости вверх и вниз графика функции в интервале. Достаточный признак выпуклости вверх (вниз). 30. Определение точки перегиба. Необходимый признак точки перегиба. 31. Достаточный признак точки перегиба. 32. Асимптоты графика функций $y = f(x)$. Нахождение вертикальных и наклонных асимптот (условия существования асимптот). |
| 3 | Интегральное исчисление функции одной переменной | <ol style="list-style-type: none"> 1. Первообразная функция. Теорема о разности двух первообразных (с доказательством). Неопределенный интеграл. Простейшие свойства неопределенного интеграла (с доказательством одного из них). 2. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>понятию определенного интеграла по отрезку.</p> <p>3. Вычисление определенного интеграла по отрезку. Формула Ньютона-Лейбница (с выводом).</p> <p>4. Основные свойства определенного интеграла по отрезку (с доказательством одного из них).</p> <p>5. Теорема об оценке определенного интеграла по отрезку, доказательство, геометрический смысл.</p> <p>6. Теорема о среднем значении функции на отрезке, доказательство, геометрический смысл.</p> <p>7. Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом (с доказательством).</p> |
|--|--|---|

3.2. Текущий контроль

Перечень проводимых мероприятий текущего контроля:

Контролируется посещение лекций и практических занятий, выполнение контрольной работы. Может быть использовано компьютерное тестирование.

Аудиторная контрольная работа (КР)

КР №1 «Техника дифференцирования»

Образец варианта контрольной работы «Техника дифференцирования».

Вариант 1

1) Найти производные

a. $y = x\sqrt{10 - 3x^5} - \ln 4,$

b. $y = \arcsin^2 \sqrt{x},$

c. $y = \frac{\sin \ln x}{\ln \cos x} + \operatorname{arctg}(x^2 e^x),$

d. $y = (x)^{2^x}.$

2) Кривая задана параметрически:

$$\begin{cases} x = \frac{3t}{1+t^3} \\ y = \frac{3t^2}{1+t^3} \end{cases}$$

$$y = \frac{3t^2}{1+t^3}.$$

Найти координаты точки М, соответствующей $t = -2$.

Вычислить угловой коэффициент касательной к кривой в точке М.

3) Найти значение производной неявной функции

$$e^y + xy = e^{x-1} \text{ в точке } M(1,0).$$

4) Написать уравнение касательной к кривой $y = \frac{1}{(2x-1)^2}$, если известно, что касательная перпендикулярна прямой $y = 2x + 1$.

Расчетно-графическая работа

РГР «Производная и ее приложения. Исследование функций и построение графиков.

Неопределенный интеграл».

Образец варианта РГР «Производная и ее приложения. Исследования функций и построение графиков.

Неопределенный интеграл».

Вариант 1

1. Используя определение производной, найти $f'(x)$ для функции

$$f(x) = e^{\frac{1}{x}}.$$

2. Найти производные следующих функций:

| | | | |
|------|--|------|--|
| 2.1 | $y = \frac{1+3\sqrt[5]{x}}{2} - \frac{1}{3x^5} + 2x^5$ | 2.2 | $y = \frac{x^2-x+3}{e^x}$ |
| 2.3 | $y = (3x+7)\ln x - 2\ln 4$ | 2.4 | $y = \frac{3\sin x + 4}{4\cos x - 3}$ |
| 2.5 | $y = e^x \operatorname{tg} x - \sqrt{e}$ | 2.6 | $y = 5\operatorname{arcc}th x + 3\operatorname{arctg} x$ |
| 2.7 | $y = (1-x)\operatorname{arccos} x - \operatorname{arccos} 0,1$ | 2.8 | $y = \frac{3^x}{2-3^x}$ |
| 2.9 | $y = \sqrt[5]{\sin x}$ | 2.10 | $y = \frac{1-3x}{\ln(1-3x)}$ |
| 2.11 | $y = \sqrt{e^{2x} - 1}$ | 2.12 | $y = \frac{\cos^2 x}{1+\operatorname{tg} x}$ |
| 2.13 | $y = \sqrt[3]{x} \operatorname{arcsin} \sqrt{x+1}$ | 2.14 | $y = 3\operatorname{arcc}r g^2 \frac{1}{x}$ |
| 2.15 | $\begin{cases} x = \operatorname{arctg} t, \\ y = \frac{1}{2}t^2. \end{cases}$ | 2.16 | $\operatorname{tgy} = (x^2 + 2)y$ |
| 2.17 | $y = (1 - \sqrt[3]{x})^{\sqrt[3]{x}}$ | | |

1. Написать уравнения касательной и нормали к кривой $x + 5 = 2y^2$ в точке $M_0(3; -2)$. Сделать чертеж.
2. Написать уравнение одной из касательных к кривой $y = \operatorname{arctg} x$, зная, что эта касательная перпендикулярна прямой $y + 4x = 2$.

3. Закон движения материальной точки: $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t. \end{cases}$

Показать, что при $t = \frac{2\pi}{3}$ траектория движения пересекает прямую $y = -\sqrt{3}(x - \frac{2\pi}{3})$, и найти угол между траекторией и прямой.

Исследовать функции и построить графики.

4. $y = \frac{(x+1)^2}{x^2}$
5. $y = (1-x) * e^{-2x}$

6. Найти неопределенные интегралы.

I

| | | | |
|------|--|------|--|
| 1). | $\int (x^3 - 3^x + \frac{\sqrt{2}}{x}) dx$, | 2). | $\int (\pi \cos x - \frac{1}{\cos^2 x} + 10) dx$, |
| 3). | $\int (\sqrt[5]{x^2} - \frac{1}{\sqrt{x^3}}) dx$, | 4). | $\int (x^3 \sqrt{x} + \frac{\sqrt[3]{x}}{x}) dx$, |
| 5). | $\int \frac{\sqrt{\pi} - \sin x}{\sin^2 x} dx$, | 6). | $\int \frac{x dx}{x^2 - 3}$, |
| 7). | $\int \frac{x dx}{x^2 + 3}$, | 7). | $\int \frac{e^x dx}{1 - e^x}$, |
| 8). | $\int \operatorname{tg}(2x - 1) dx$, | 8). | $\int \frac{dx}{1 + 9x^2}$, |
| 9). | $\int \operatorname{ctg} \frac{x}{7} dx$, | 9). | $\int \frac{dx}{x \sqrt{\ln x}}$, |
| 10). | $\int \frac{\operatorname{tg} x dx}{\cos^2 x}$, | 10). | $\int \frac{x^2 dx}{1 + x^6}$, |
| 11). | $\int \frac{(2x-5) dx}{\sqrt{x^2+x+1}}$, | 11). | $\int x e^{-2x^2} dx$, |
| 12). | $\int \frac{e^x dx}{\sqrt{1-e^{2x}}}$, | 12). | $\int \frac{(4x-3) dx}{x^2 - 6x + 8}$, |
| 13). | $\int \frac{x^2 dx}{1+x^6}$, | 13). | |
| 14). | | 14). | |
| 15). | | 15). | |
| 16). | | 16). | |
| 17). | | 17). | |

II

| | | | |
|-----|------------------------------|-----|--|
| 1). | $\int (2x + 3) \sin 3x dx$, | 2). | $\int x^2 e^{-4x} dx$, |
| 3). | $\int x \ln x dx$, | 3). | $\int \frac{\operatorname{arcsin} x}{\sqrt{x+1}} dx$. |

III

$$1) \int \sin^2 7x dx, \quad 2) \int \cos^5 2x dx, \quad 3) \int \frac{\sin^3 x}{\cos^4 x} dx,$$

$$4) \int \cos 7x \sin 3x dx, \quad 5) \int \operatorname{ctg}^3 2x dx.$$

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура промежуточной аттестации регламентируется с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

4.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме экзамена/дифференцированного зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в форме экзамена в I семестре.

Используется четырёх балльная шкала оценивания освоения, указанная в п.2.2.

Используются критерии оценивания, указанные п.2.2.

Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

| Код показателя оценивания | Оценка | | | |
|---------------------------|---|---|---|---|
| | «2» (неудовлетв.) | Пороговый уровень освоения | Углубленный уровень освоения | Продвинутый уровень освоения |
| | | «3» (удовлетвор.) | «4» (хорошо) | «5» (отлично) |
| Знания 3-1 | не знает терминов и определений | знает термины и определения, но допускает неточности формулировок | знает термины и определения | знает термины и определения, может сформулировать их самостоятельно |
| | не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний | знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний | знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, способен их интерпретировать и использовать | знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, способен самостоятельно получить их получить и использовать |
| | не знает значительной части материала дисциплины | знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей | знает материал дисциплины в запланированном объеме | обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями |
| | Ответ не дан | дана только часть ответа на вопрос | ответ не полон, некоторые моменты в ответе не отражены | дан полный, развернутый ответ |
| | допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос | В ответе имеются существенные ошибки | В ответе имеются несущественные неточности | Ответ верен |
| | Неверно излагает и интерпретирует знания. Изложение материала логически не выстроено. | Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний. Имеются нарушения логической | Грамотно и по существу излагает материал. Логическая последовательность изложения не нарушена. | Логически, грамотно и точно излагает материал дисциплины, интерпретируя его самостоятельно, способен самостоятельно его |

| | | | | |
|--------------|---|--|---|---|
| | Не способен проиллюстрировать изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами | последовательности в изложении. Поясняющие рисунки, схемы выполнены не полно отражают материал. | Поясняющие рисунки, схемы и примеры корректны и понятны. | анализировать и делать выводы. Поясняющие схемы, рисунки и примеры точны и раскрывают глубину полученных знаний. |
| Умения У1 | Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения | Умеет выполнять практические задания, но не всех типов. Способен решать задачи только по заданному алгоритму | Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой | Умеет выполнять практические задания повышенной сложности |
| | Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач | Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения | Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач | Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход решения задач, |
| | Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения | Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения. Испытывает затруднения с выводами | Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения | Не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Самостоятельно анализирует задания и решение |
| | Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками | Поясняющие рисунки и схемы содержат ошибки, оформлены небрежно | Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны. | Поясняющие рисунки и схемы верны и аккуратно оформлены |
| | Не обладает навыками выполнения поставленных задач | Испытывает трудности при выполнении отдельных поставленных задач | Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Решение нестандартных задач представляет для него сложности. | Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Использует полученные навыки при решении сложных, нестандартных задач |
| Навыки Н1 | Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая поставленных задач | Выполняет трудовые действия медленно, с отставанием от установленного графика. | Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания. | Выполняет трудовые действия быстро, выполняя все поставленные задания. |
| | Выполняет трудовые действия некачественно | Выполняет с недостаточным качеством | Выполняет трудовые действия качественно | Выполняет трудовые действия качественно даже при выполнении сложных заданий |
| | Не может самостоятельно планировать и выполнять собственные | Выполняет трудовые действия только с помощью наставника | Самостоятельно выполняет трудовые действия с консультацией у наставника | Выполняет трудовые действия самостоятельно, без посторонней помощи |
| | | | | |

| | | | | |
|--|-------------------|--|--|--|
| | трудовые действия | | | |
|--|-------------------|--|--|--|

4.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме зачёта не проводится.

4.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме защиты курсовой работы/проекта

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

| | |
|--|---|
| Шифр | Наименование дисциплины (модуля) |
| Б1.В.ОД.2 | Математика |
| Код направления подготовки / специальности | 07.03.02 |
| Направление подготовки / специальность | Реконструкция и реставрация архитектурного наследия |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль) | Реконструкция и реставрация архитектурного наследия (академический бакалавриат) |
| Год начала реализации ОПОП | 2017 |
| Уровень образования | бакалавриат |
| Форма обучения | очная |
| Год разработки/обновления | 2016 |

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)*

| № п/п | Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц | Количество экземпляров печатных изданий | Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль) |
|-----------------------------------|--|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <i>Основная литература:</i> | | | | |
| НТБ НИУ МГСУ | | | | |
| 1 | Математика | Каган, М. Л. Математика в строительном вузе. Дифференциальное исчисление [Текст] : [учебник для вузов] / М. Л. Каган, М. В. Самохин ; [рец.: А. В. Чечкин, Ю. Ю. Кочетков]. - М. : Изд-во АСВ, 2012. - 242 с. | 239 | 75 |
| 2 | Математика | Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс [Текст] : курс лекций / Д. Т. Письменный. - 12-е изд. - Москва : Айрис-пресс, 2014. - 603 с. | 200 | 75 |
| ЭБС АСВ | | | | |
| 1 | Математика | Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. Текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с | http://www.iprbookshop.ru/6298 | 75 |
| <i>Дополнительная литература:</i> | | | | |
| НТБ НИУ МГСУ | | | | |
| 1 | Математика | Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа [Текст] : учебник для бакалавров / Л. Д. Кудрявцев ; Московский физико-технический институт. - 6-е изд. - Москва : Юрайт, 2012. - (Бакалавр. | 10 | 75 |

| | | | | |
|---|------------|---|-----|----|
| | | Базовый курс) Т. 1. - 703 с. | | |
| 2 | Математика | Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - Изд. 16-е, стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2010. - 736 с. | 400 | 75 |

Согласовано:

НТБ

16.12.2016

дата




/ Профеева О.Р. /
Подпись, ФИО

| | |
|--|---|
| Шифр | Наименование дисциплины (модуля) |
| Б1.В.ОД.2 | Математика |
| Код направления подготовки / специальности | 07.03.02 |
| Направление подготовки / специальность | Реконструкция и реставрация архитектурного наследия |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль) | Реконструкция и реставрация архитектурного наследия (академический бакалавриат) |
| Год начала реализации ОПОП | 2017 |
| Уровень образования | бакалавриат |
| Форма обучения | очная |
| Год разработки/обновления | 2016 |

Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

| № | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Тема | Наименование программного обеспечения | Тип лицензии |
|---|--|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------|
| 1 | Векторная и линейная алгебра. Аналитическая геометрия. | Векторная и аналитическая геометрия. | Microsoft Office | Open License |
| 2 | Введение в анализ и дифференциальное исчисление функций одной переменной | Техника дифференцирования | Microsoft Office | Open License |
| 3 | Интегральное исчисление функции одной переменной | Техника интегрирования | Microsoft Office | Open License |

Приложение 4 к рабочей программе

| | |
|--|---|
| Шифр | Наименование дисциплины (модуля) |
| Б1.В.ОД.2 | Математика |
| Код направления подготовки / специальности | 07.03.02 |
| Направление подготовки / специальность | Реконструкция и реставрация архитектурного наследия |
| Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль) | Реконструкция и реставрация архитектурного наследия (академический бакалавриат) |
| Год начала реализации ОПОП | 2017 |
| Уровень образования | бакалавриат |
| Форма обучения | очная |
| Год разработки/обновления | 2016 |

Перечень материально-технического обеспечения по дисциплине (модулю):

| № п/п | Вид учебного занятия | Наименование оборудования | № и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий |
|-------|------------------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Лекции. | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные стационарными / мобильными (переносными) наборами демонстрационного мультимедийного оборудования (проектор, микрофон, экран, компьютер) | 129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп.20, помещение 1, комн. 24,25,29,30. |
| 2 | Практические занятия | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная стационарными / мобильными (переносными) наборами демонстрационного мультимедийного оборудования (проектор, микрофон, экран, компьютер) | 129337, г. Москва, ш.Ярославское, д.26, корп.2, помещение 1, комн. 1,5. |
| 3 | Самостоятельная работа | Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное 29 персональными компьютерами с конфигурацией: 1,6 ГГц, HDD 80 Гб, RAM 1 Гб, Video RAM 128 Мб, DVD-R/RW, монитор 17" | 129337, г. Москва, ш.Ярославское, д.26, корп.2, помещение 6, комн. 5. |