

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
экономики и менеджмента
Дорошенко Ю. А.
« 05 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

направление подготовки (специальность):

08.03.01 Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):

Автомобильные дороги и аэродромы

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт экономики и менеджмента

Кафедра высшей математики

Белгород 2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования бакалавриат по специальности 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31 мая 2017 г., № 481
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель (составители): д.т.н., профессор _____ (Редькин Г.М.)
(ученая степень и звание, подпись) _____ (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 15 » _____ 05 _____ 2019 г., протокол № _____ 12 _____

Заведующий кафедрой: к. т. н., доцент _____ (Горлов А. С.)
(ученая степень и звание, подпись) _____ (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой автомобильных и железных дорог

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент _____ (Яковлев Е.А.)
(ученая степень и звание, подпись) _____ (инициалы, фамилия)

« 15 » _____ 05 _____ 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 28 » _____ 05 _____ 2019 г., протокол № _____ 9 _____

Председатель _____ (Журавлева Л.И.)
(ученая степень и звание, подпись) _____ (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания |
|--|---|---|--|
| Разработка и реализация проектов | УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.2. Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий | <p>Знать: Знать основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач.</p> <p>Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты.</p> <p>Владеть: аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, навыками решения задач линейной алгебры.</p> |
| | | УК-2.6. Составление последовательности (алгоритма) решения задачи | <p>Знать: Знать основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач.</p> <p>Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты.</p> <p>Владеть: аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, навыками решения дифференциальных уравнений первого и второго порядков; навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии</p> |
| Теоретическая фундаментальная подготовка | ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата | ОПК-1.6. Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии | <p>Знать: методы линейной алгебры и аналитической геометрии; виды и свойства матриц, системы линейных алгебраических уравнений, векторы и линейные операции над ними; методы дифференциального и интегрального исчисления; методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядков; функции нескольких переменных.</p> <p>Уметь: использовать аппарат</p> |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | <p>линейной алгебры и аналитической геометрии; исследовать функции, строить их графики; решать дифференциальные уравнения; исследовать функции нескольких переменных на экстремум; применять кратные интегралы к решению практических задач; самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в специальной литературе, расширять свои математические познания.</p> <p>Владеть: аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, навыками решения дифференциальных уравнений первого и второго порядков; навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии.</p> |
| | | <p>ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа</p> | <p>Знать: методы линейной алгебры и аналитической геометрии; виды и свойства матриц, системы линейных алгебраических уравнений, векторы и линейные операции над ними; методы дифференциального и интегрального исчисления; методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядков; функции нескольких переменных.</p> <p>Уметь: использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии; исследовать функции, строить их графики; решать дифференциальные уравнения; исследовать функции нескольких переменных на экстремум; самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в специальной литературе, расширять свои математические познания.</p> <p>Владеть: аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, навыками решения дифференциальных уравнений первого и второго порядков; навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии.</p> |
| | | <p>ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных</p> | <p>Знать: основные понятия, теоремы и методы теории вероятностей и математической</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | данных вероятностно-статистическими методами | статистики. Уметь: использовать методы теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач. Владеть: аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики. |
|--|--|--|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция УК-2 Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|---|
| 1 | Высшая математика |
| 2 | Основы организации производства |
| | Основы профессиональной деятельности |
| 3 | Учебная ознакомительная практика |
| | Производственная исполнительская практика |
| | Производственная преддипломная практика |

2. Компетенция ОПК-1 Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|---|
| 1 | Высшая математика |
| | Физика |
| | Химия |
| | Инженерная графика |
| | Компьютерная графика |
| | Теоретическая механика |
| 2 | Основы гидравлики и теплотехники |
| | Основы технической механики |
| | Инженерная экология |
| | Основы электротехники и электроснабжения |
| 3 | Техническая термодинамика. Тепломассообмен |
| | Аэрогидродинамика и нагнетатели инженерных систем |
| | Математическое моделирование систем теплогазоснабжения и вентиляции |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зач. единиц, 360 часов.

Форма промежуточной аттестации зачёт, зачёт, экзамен

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 1 | Семестр № 2 | Семестр № 3 |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 360 | 108 | 108 | 144 |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 161 | 53 | 53 | 55 |
| лекции | 51 | 17 | 17 | 17 |
| лабораторные | | | | |
| практические | 102 | 34 | 34 | 34 |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации | 8 | 2 | 2 | 4 |
| Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе: | 199 | 54 | 54 | 91 |
| Курсовой проект | – | – | – | – |
| Курсовая работа | – | – | – | – |
| Расчетно-графическое задание | – | – | – | – |
| Индивидуальное домашнее задание | 27 | 9 | 9 | 9 |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 136 | 45 | 45 | 46 |
| Экзамен | 36 | – | – | 36 |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 1

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|-------|--|---|----------------------|----------------------|--|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
| 1. | | | | | |
| | Линейная алгебра | 4 | 8 | | 12 |
| 2. | | | | | |
| | Векторы. Аналитическая геометрия | 5 | 10 | | 11 |
| 3. | | | | | |
| | Множества. Функции. Пределы. Непрерывность | 4 | 8 | | 11 |
| 4. | | | | | |
| | Производная функций одной переменной | 4 | 8 | | 11 |
| | ВСЕГО | 17 | 34 | | 45 |

Курс 1 Семестр 2

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|-------|---|---|----------------------|----------------------|--|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
| 5. | | | | | |
| | Неопределенный интеграл | 6 | 12 | | 15 |
| 6. | | | | | |
| | Определенный интеграл | 5 | 12 | | 14 |
| 7. | | | | | |
| | Функции нескольких переменных | 4 | 8 | | 12 |
| 8. | | | | | |
| | Комплексные числа | 2 | 2 | | 4 |
| | ВСЕГО | 17 | 34 | | 45 |

Курс 2 Семестр 3

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|----------|---|---|-------------------------|-------------------------|--|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
| 9. | | | | | |
| | Обыкновенные дифференциальные уравнения | 8 | 16 | | 20 |
| 10. | | | | | |
| | Теория вероятностей. Основные понятия и теоремы | 5 | 10 | | 14 |
| 11. | | | | | |
| | Элементы математической статистики | 4 | 8 | | 12 |
| | ВСЕГО | 17 | 34 | | 46 |

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема практического (семинарского) занятия | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ¹ |
|-------------|---|--|------------|---|
| семестр № 1 | | | | |
| 1 | Линейная алгебра | Определители, их свойства и способы вычисления. Матрицы, действия над ними. Обратная матрица. Ранг матрицы. Решение систем по формулам Крамера и матричным методом. Методом Гаусса. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. | 8 | 8 |
| 2 | Векторы. Аналитическая геометрия | Векторы. Координаты вектора. Действия над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Прямая на плоскости и в пространстве. Плоскость. Кривые второго порядка. | 10 | 10 |
| 3 | Множества. Функции. Пределы. Непрерывность. | Множества, действия над множествами. Действительные числа. Функции, их свойства. Основные элементарные функции и их графики. Предел последовательности. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва. | 8 | 8 |
| 4 | Производная функций одной переменной | Вычисления производных. Логарифмическая производная. Дифференциалы и его приложение к приближенным вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. Приложение производных к исследованию функций и построению графиков. | 8 | 8 |
| ИТОГО: | | | 34 | 34 |
| семестр № 2 | | | | |
| 1 | Неопределенный интеграл | Непосредственное вычисление интегралов. Методы интегрирования: метод подстановки, замена переменной, интегрирования по частям. Основные классы интегрируемых функций. | 12 | 12 |
| 2 | Определенный интеграл | Вычисления определенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной. Интегрирование по частям. Геометрические приложения | 12 | 12 |

¹ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

| | | | | |
|-------------|--|--|----|-----|
| | | определенного интеграла. | | |
| 3 | Функции нескольких переменных | Частные производные. Полный дифференциал и его приложение к приближенным вычислениям. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Исследование на экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции в ограниченной замкнутой области. Производная по направлению. Градиент. | 8 | 8 |
| 4 | Комплексные числа. | Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексных чисел. Возведение в степень и извлечение корня. | 2 | 2 |
| ИТОГО: | | | 34 | 34 |
| семестр № 3 | | | | |
| 1 | Дифференциальные уравнения | Решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого и второго порядка. | 16 | 16 |
| 2 | Теория вероятностей. Основные понятия и теоремы. | Классическая вероятность. Геометрическая вероятность. Вероятности сложных событий. Схема Бернулли. Случайные величины, их законы распределения, числовые характеристики. Виды распределений. Закон больших чисел. | 10 | 10 |
| 3 | Элементы математической статистики. | Вариационный ряд. Точечные и интервальные оценки. Статистическая проверка статистических гипотез. | 8 | 8 |
| ИТОГО: | | | 34 | 34 |
| ИТОГО: | | | | 34 |
| ВСЕГО: | | | | 102 |

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом предусмотрены три индивидуальных домашних задания, целью которых является привитие умений самостоятельно использовать математический аппарат при решении типовых задач, возникающих в естественнонаучных и инженерных дисциплинах, изучать и анализировать научно-техническую информацию, расширять свои математические познания в

области профессиональной деятельности и применять освоенный математический аппарат к решению профессиональных задач.

В первом семестре индивидуальное домашнее задание № 1 включает в себя задачи по следующим темам:

- Линейная алгебра.
- Аналитическая геометрия.
- Векторы, действия над ними.
- Элементы теории пределов.
- Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Во втором семестре индивидуальное домашнее задание № 2 охватывает следующие разделы:

- Интегральное исчисление функции одной переменной.
- Функции нескольких переменных.
- Комплексные числа и действия над ними.

В третьем семестре в рамках индивидуального домашнего задания № 3 предусмотрены задачи по темам:

- Дифференциальные уравнения.
- Элементы теории вероятностей и математической статистики.

Общий объем самостоятельной работы студента над индивидуальным домашним заданием составляет 27 часов.

ИДЗ предоставляется преподавателю для проверки в виде работы на бумажных листах в формате А4, Отчет расчетно-графического задания должен иметь следующую структуру: титульный лист; теоретическое задание; практическая часть; графики (схематические рисунки). Решение задач ИДЗ должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задачи должны быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических положений. Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем.

Студенты, не выполнившие индивидуальные домашние задания или получившие за них неудовлетворительную оценку, не допускаются к экзамену.

В процессе выполнения индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудиториях и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

- 1. Компетенция УК-2** Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

| Наименование индикатора (показателя оценивания) | Используемые средства оценивания |
|---|---|
| УК-2.2. Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий | защита ИДЗ, собеседование, зачёт, экзамен |

| | |
|---|---|
| УК-2.6. Составление последовательности (алгоритма) решения задачи | защита ИДЗ, собеседование, зачёт, экзамен |
|---|---|

2. Компетенция ОПК-1 Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

| Наименование индикатора (показателя оценивания) | Используемые средства оценивания |
|---|---|
| ОПК-1.6. Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа | защита ИДЗ, собеседование, зачёт |
| ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа | защита ИДЗ, собеседование, зачёт, экзамен |
| ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами | защита ИДЗ, собеседование, зачёт, экзамен |

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|----------------------------------|---|
| 1 | Линейная алгебра | <ol style="list-style-type: none"> 1. Определители, их свойства и способы вычисления. 2. Матрицы, действия над матрицами. Ранг матрицы, методы вычисления. 3. Понятие системы линейных алгебраических уравнений. Понятие решения системы. Методы решения определенных систем. 4. Решение системы линейных уравнений с помощью формул Крамера. 5. Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы. 6. Метод Гаусса. 7. Решение произвольных систем, теорема Кронекера-Капелли. Однородные системы, свойства их решений, структура решения, фундаментальная система решений. |
| 2 | Векторы. Аналитическая геометрия | <ol style="list-style-type: none"> 8. Декартова система координат на плоскости в пространстве. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. |

| | | |
|---|--|--|
| | | <p>9. Базис на плоскости и в пространстве. Координаты вектора в данном базисе.</p> <p>10. Декартовы координаты вектора, действия над векторами в координатной форме, скалярные, векторные и смешанное произведение векторов.</p> <p>11. Прямые на плоскости: уравнение прямой с угловым коэффициентом; уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении; уравнение прямой через две точки; уравнение прямой в отрезках; общее уравнение прямой;</p> <p>12. Угол между прямыми, условия параллельности и ортогональности. Расстояние от точки до прямой.</p> <p>13. Плоскость в пространстве.</p> <p>14. Прямая в пространстве.</p> <p>15. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.</p> |
| 3 | <p>Множества. Функции. Пределы. Непрерывность.</p> | <p>16. Понятие множества, действия над множествами. Действительные числа, абсолютная величина числа, окрестности точки.</p> <p>17. Понятие функции. Основные свойства функций. Основные элементарные функции и их графики, преобразование графиков.</p> <p>18. Понятие последовательности. Геометрическая прогрессия. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Арифметические свойства пределов. Монотонные последовательности, число e.</p> <p>19. Предел функции в точке. Терма о пределах. Понятие предельности. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые и бесконечно большие функции.</p> <p>20. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции, их классификация. Односторонняя непрерывность. Свойства функций, непрерывных на множествах.</p> |
| 4 | <p>Производная функций одной переменной</p> | <p>21. Определение производной. Дифференцируемость. Правила дифференцирования. Таблица производных. Логарифмическая производная. Геометрический смысл производной.</p> <p>22. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Производные функций, заданных неявно и параметрически.</p> <p>23. Правило Лопиталя. Основные теоремы о дифференцируемых функциях.</p> <p>24. Приложения производных к исследованию функции: монотонность, экстремум, выпуклость, вогнутость, точки перегиба, асимптоты.</p> <p>25. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Графики функций.</p> |
| 5 | <p>Неопределённый интеграл</p> | <p>26. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Инвариантность формул интегрирования.</p> <p>27. Методы интегрирования: метод постановки, формула</p> |

| | | |
|----|-------------------------------|---|
| | | <p>замены переменной, формула интегрирования по частям.</p> <p>28. Интегрирование простейших выражений, содержащих квадратный трехчлен, тригонометрических функций, рациональных дробей.</p> |
| 6 | Определённый интеграл | <p>29. Определение определенного интеграла и его свойства. Интегрирование по частям и замена переменной в определённом интеграле. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>30. Геометрические приложения: площадь плоской фигуры, длина дуги кривой. Несобственные интегралы.</p> |
| | Функции нескольких переменных | <p>31. Понятие функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Дифференцируемость. Полный дифференциал. Производные сложных функций.</p> <p>32. Экстремум функции двух переменных: определение, необходимые и достаточные условия.</p> |
| 7 | Комплексные числа | <p>33. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексных чисел.</p> |
| 8 | Дифференциальные уравнения | <p>34. Понятие дифференциального уравнения первого порядка, его решение. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Геометрическая интерпретация, интегральные кривые. Понятие общего решения, общего интеграла.</p> <p>35. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>36. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, метод Бернулли, метод вариации произвольной постоянной.</p> <p>37. Дифференциальные уравнения второго порядка. Понятие общего решения. Задача Коши.</p> <p>38. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, характеристическое уравнение, функциональная система решений, структура общего решения.</p> <p>39. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка, структура общего решения. Методы решения: метод вариации произвольных постоянных, метод неопределенных коэффициентов (уравнения со специальной правой частью).</p> <p>40. Системы дифференциальных уравнений.</p> |
| 11 | Теория вероятности | <p>41. Непосредственное вычисление вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса.</p> <p>42. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.</p> <p>43. Случайные величины. Числовые характеристики. Функция распределения и функция распределения</p> |

| | | |
|----|-------------------------------------|---|
| | | плотности вероятностей. 44. Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Нормальный закон распределения и его свойства. |
| 12 | Элементы математической статистики. | 45. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд. Точечные оценки: выборочная средняя, выборочная дисперсия. 46. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и дисперсии. 47. Статистическая гипотеза. Критическая область. Статистическая проверка статистических гипотез. |

Типовой вариант задач для зачета за 1 семестр

- Найдите решение системы уравнений матричным методом

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 12, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 16, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 8. \end{cases}$$
- При каком значении α векторы $\vec{a} = \alpha\vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} - \alpha\vec{k}$ взаимно перпендикулярны?
- Найти координаты центра и радиус окружности $x^2 + y^2 - 4x + 8y - 16 = 0$.
- Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin 3(x-2)}{x^2 - 3x + 2}$
- Вычислить производную функции $y = \sqrt{8x - 3 + x^2}$.

Типовой вариант задач для зачета за 2 семестр

- Найти неопределенные интегралы $\int x\sqrt{x^2 - 5} dx$, $\int \ln x dx$, $\int \frac{x-1}{x^2+x} dx$
- Вычислить определенные интегралы $\int_2^3 x \ln(x-1) dx$
- Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 3 - 2x$. Сделать чертеж.
- Решить квадратное уравнение $z^2 - 6z + 34 = 0$
- Найти частные производные первого и второго порядка функции $z = 2x^3y - 4xy^5 + \arctg x + \sqrt{y}$.

Типовой вариант задач для экзамена за 3 семестр

- Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = x^2 - 2x$
- Найти решение задачи Коши $y' = \frac{y^2}{x^2} - 1$, $y(1) = 4$.
- Бросаются 4 игральные кости. Найти вероятность того, что на них выпадет по одинаковому числу очков?
- Найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратичное отклонение случайной величины:

| | | | | | |
|-----|------|------|------|------|------|
| x | 12.8 | 22.8 | 23.2 | 23.8 | 24.6 |
| p | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 0.1 |

- По данным результатам на экзамене по математике 5,2,3,2,4,2,3,3,2,4,4,3,3,2,3,2,3,4,4,5,4,4,3,3,2. Построить дискретный вариационный ряд, полигон, кумуляту. Найти среднюю арифметическую, моду, медиану.

5.2.2. Перечень контрольных материалов

для защиты курсового проекта/ курсовой работы
Не предусмотрено учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Не предусмотрено учебным планом

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Показатель оценивания | Критерий оценивания |
|-----------------------|---|
| Знание | Знание терминов, определений, понятий, теорем, правил и действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса. |
| | Знание основных методов решения различных математических задач. |
| | Объем освоенного материала |
| | Полнота ответов на вопросы |
| | Четкость изложения и интерпретации знаний |
| Умение | Умение использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач. |
| | Умение применять математические знания при решении типовых задач |
| | Умение ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и выбирать путь ее оптимального решения |
| Владение | Владение современным математическим инструментарием для решения задач |
| | Владение методами математического анализа математических моделей |
| | Владение навыками теоретического и экспериментального исследования |

Оценка преподавателем выставляется интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|--|--|--|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Знание терминов, определений, понятий, теорем, правил и действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса. | Не знает терминов и определений, теорем, правил действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса | Знает термины и определения, теоремы, правила действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса, но допускает неточности формулировок | Знает термины и определения, теоремы, правила действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса | Знает термины и определения, теоремы, правила действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса, может корректно сформулировать их самостоятельно |
| Знание основных | Не знает | Знает основные | Знает основные | Знает основные |

| | | | | |
|---|--|--|---|--|
| методов решения различных математических задач. | основных методов решения различных математических задач | методы решения различных математических задач, но допускает неточности | методы решения различных математических задач | методы решения различных математических задач, самостоятельно формулирует, анализирует и сравнивает методы решения задач по изученным разделам |
| Объем освоенного материала | Не знает значительной части материала дисциплины | Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей | Знает материал дисциплины в достаточном объеме | Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями |
| Полнота ответов на вопросы | Не дает ответы на большинство вопросов | Дает неполные ответы на все вопросы | Дает ответы на вопросы, но не все - полные | Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы |
| Четкость изложения и интерпретации знаний | Излагает знания без логической последовательности | Излагает знания с нарушениями в логической последовательности | Излагает знания без нарушений в логической последовательности | Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя |
| | Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами | Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками | Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно | Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний |
| | Неверно излагает и интерпретирует знания | Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний | Грамотно и по существу излагает знания | Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы |

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|--|--|--|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Умение использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач. | Не может использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач. | Допускает неточности и ошибки при использовании математического аппарата при решении поставленных задач. | Может использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач. С помощью преподавателя может интерпретировать получаемые | Грамотно применяет математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач. |

| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| | | | количественные результаты. | |
| Умение применять математические знания при решении типовых задач | Не может применять математические знания при решении типовых задач | Может применять математические знания при решении типовых задач, но допускает неточности | Может применять математические знания при решении типовых задач | Грамотно применяет математические знания при решении типовых задач |
| Умение ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и выбирать путь ее оптимального решения | Не может ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и с помощью преподавателя выбирает путь ее оптимального решения, используя математический аппарат | С помощью преподавателя может ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и выбирает путь ее оптимального решения, используя математический аппарат | Может ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и с помощью преподавателя выбирает путь ее оптимального решения, используя математический аппарат | Самостоятельно ставит цель при решении задач в области профессиональной деятельности и выбирает путь ее оптимального решения, используя математический аппарат |

Оценка сформированности компетенций по показателю Владения.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|--|--|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Владение современным математическим инструментарием для решения задач | Не может применять современный математический инструментарий для решения задач | С дополнительной помощью может применять математический инструментарий. Имеет навыки по решению типовых предложенных задач, но допускает ошибки. | Может применять современный математический инструментарий для решения задач | Самостоятельно использует современный математический инструментарий для решения задач |
| Владение методами математического анализа математических моделей | Не может использовать методы математического анализа математических моделей | Может использовать методы математического анализа математических моделей, но допускает ошибки | Может использовать методы математического анализа математических моделей | Самостоятельно использует методы математического анализа математических моделей |
| Владение навыками теоретического и экспериментального исследования | Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования | Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, но допускает неточности и ошибки | Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования | В полной мере владеет навыками теоретического и экспериментального исследования |

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|----|--|---|
| 1. | Лекционные аудитории УК № 1, № 1 – 5 | Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, экран, ноутбук. |
| 2. | Аудитории для проведения практических занятий УК № 3, № 407, № 406, № 207, № 208 | Специализированная мебель. |
| 3. | Читальный зал библиотеки университета для самостоятельной работы студентов | Специализированная мебель. Компьютеры, обеспечивающие выход в интернет. |

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения. | Реквизиты подтверждающего документа |
|----|--|---|
| 1. | Microsoft Windows 10 Корпоративная. | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020. Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017. |
| 2. | Microsoft Office Professional Plus 2016. | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020. Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017 |
| 3. | Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition». | Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019 |
| 4. | Google Chrome. | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. |
| 5. | Mozilla Firefox. | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. |

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

6.1. Перечень основной литературы

1. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс \ Д.Т. Письменный. – 9-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2009. – 608 с.
2. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика \ В.Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 2011. – 479 с.
3. Математика: сборник индивидуальных заданий/ Федоренко Б.З., Петрашёв В.И., – Ч. 1-4. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 231 с.

4. Феоктистов, Ю.А. Методические указания к выполнению контрольных работ по математике для студентов 1-го курса заочной формы обучения технических направлений бакалавриата \ Ю.А. Феоктистов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. –92 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. – 11-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт ; ИД Юрайт, 2011. – 404 с.
2. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии \ Д.В. Клетеник. – С.-Пб.: Профессия, 2003. – 224 с.
3. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов. /Под ред. Б. П. Демидовича . – М.: Астрель, 2004. – 495 с.

6.3. Перечень электронных изданий

1. Феоктистов Ю.А. Электронные лекции по математике для студентов 1-го курса заочной формы обучения всех направлений. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015 Режим доступа:
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015120716584942000000652849>
2. Феоктистов Ю.А. Методические указания к выполнению контрольных работ по математике для студентов 1-го курса заочной формы обучения технических направлений бакалавриата. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015 Режим доступа:
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015062211180625000000651990>

Изд-во Лань

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. 2010. Режим доступа: <http://e.Lanbook.com/view/Book/58162/>
2. Берман Г.И. Сборник задач по курсу математического анализа. 2010. Режим доступа: <http://e.Lanbook.com/view/Book/7384/>
3. Горлач Б.А. Математический анализ. 2013. Режим доступа: <http://e.Lanbook.com/view/Book/4863/>
4. Горлач Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика. 2013. Режим доступа: <http://e.Lanbook.com/view/Book/4864/>
5. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. 2015. Режим доступа: <http://e.Lanbook.com/view/Book/4549/>
6. Чудесенко В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты). 2010. Режим доступа: <http://e.Lanbook.com/view/Book/433/>

IPRBook

1. Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., Юреть Е.В. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть2. 2011г. Режим доступа: www.iprbookshop.ru/20207.html
2. Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., Юреть Е.В. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть3. 2013г. Режим доступа: www.iprbookshop.ru/20211.html

3. Лугну К.И., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Том 1. 2013. Режим доступа: www.iprbookshop.ru/12906.html
 4. Лугну К.И., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Том 2 . 2013. Режим доступа: www.iprbookshop.ru/10643.html
 5. Ровба Е.А., Ляликова А.С., Сетько Е.А., Смотрицкий К.А. Высшая математика. Учебное пособие. 2012. Режим доступа: www.iprbookshop.ru/20206.html
- 4.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Сайт кафедры высшей математики БГТУ им. В.Г. Шухова. Режим доступа: <http://pm.bstu.ru/>
1. Математический форум «Math Help Planet». Режим доступа: <http://mathhelpplanet.com/>
2. Образовательный математический сайт. Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/>

5. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 /2021 учебный год.
Протокол № 13/1 заседания кафедры от « 24 » 04 2020 г.

Заведующий кафедрой  Горлов А.С.
подпись, ФИО

Директор института  Дорошенко Ю.А.
подпись, ФИО