

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.4 «Математика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **16.03.01
Техническая физика**

Направленность (профиль, специализация): **Физико-химическое
материаловедение**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	В.М. Кайгородова
Согласовал	Зав. кафедрой «ВМиММ»	Г.М. Полетаев
	руководитель направленности (профиля) программы	М.Д. Старостенков

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	понятия и методы математических и естественнонаучных дисциплин, как инструменты для самоорганизации и самообразования;	планировать и осуществлять свою учебно-познавательную деятельность с учетом условий, средств, возможностей профессионального и личностного развития;	навыками самостоятельной работы с образовательными ресурсами;
ОПК-2	способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	основы математического анализа и математического моделирования;	применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности;	техникой основных математических действий, преобразований и вычислений;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Введение в физику, Выпускная квалификационная работа, Математическая физика, Математические методы обработки данных, Научно-исследовательская работа, Специальные главы математики, Физика

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

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 18 / 648

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	119	0	170	359	324

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

Форма обучения: очная

Семестр: 1

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 7.5 / 270

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
51	0	68	151	135

Лекционные занятия (51ч.)

1. Линейная алгебра. Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин к решению профессиональных задач.(10ч.)[1,6,14] Матрицы и действия над ними. Определители, их свойства и способы вычисления. Обратная матрица. Матричные уравнения и их решения. Правило Крамера. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин к решению профессиональных задач.

2. Векторная алгебра. Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин к решению профессиональных задач.(6ч.)[1,6,14] Векторы, линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис. Точка и вектор в декартовой системе координат. Линейные операции над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов, геометрические и механические приложения. Векторное и смешанное произведения векторов. Понятия векторного пространства и линейного отображения. Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин к решению профессиональных задач. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для

решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

3. Аналитическая геометрия. Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин к решению профессиональных задач.(12ч.)[1,6,14] Прямая на плоскости. Кривые второго порядка, их геометрические свойства и уравнения. Полярные координаты на плоскости. Задание кривых в полярной системе координат и параметрически. Плоскость и прямая в пространстве. Основные типы поверхностей, исследование их формы методом сечений. Многомерная евклидова геометрия.

4. Введение в математический анализ. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности(8ч.)[1,6,14] Функции действительного переменного. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Числовые последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на отрезке. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин к решению профессиональных задач. Сравнение бесконечно малых функций. Техника вычисления пределов.

5. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной. Приложения. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.(15ч.)[1,6,14] Производная, ее геометрический и механический смысл. Таблица производных. Дифференциал функции. Правила нахождения производной и дифференциала. Производные и дифференциалы высших по-рядков. Касательная и нормаль к плоской линии. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Погрешность функции. Понятие о методе линеаризации функции. Теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталья. Исследование функции с помощью первой и второй производных. Построение графиков функций. Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин к решению профессиональных задач. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Практические занятия (68ч.)

1. Линейная алгебра. Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин к решению профессиональных задач.(14ч.)[7,11] Матрицы и действия над ними. Определители, их свойства и способы вычисления. Обратная матрица. Матричные уравнения и их решения. Правило Крамера. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.

2. Векторная алгебра. Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин к решению профессиональных задач.

{работа в малых группах} (10ч.)[7,11] Векторы, линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис. Точка и вектор в декартовой системе координат. Линейные операции над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов, геометрические и механические приложения. Векторное и смешанное произведения векторов. Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин к решению профессиональных задач.

3. Аналитическая геометрия. Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин к решению профессиональных задач.(16ч.)[7,11] Прямая на плоскости. Кривые второго порядка, их геометрические свойства и уравнения. Полярные координаты на плоскости. Задание кривых в полярной системе координат и параметрически. Плоскость и прямая в пространстве. Основные типы поверхностей, исследование их формы методом сечений.

4. Введение в математический анализ. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.(12ч.)[7,10,11] Функции действительного переменного. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Числовые последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на отрезке. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых функций. Техника вычисления пределов.

5. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной. Приложения. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности {работа в малых группах} (16ч.)[7,10,11] Производная, ее геометрический и механический смысл. Таблица производных. Дифференциал функции. Правила нахождения производной и дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Касательная и нормаль к плоской линии. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Погрешность функции. Понятие о методе линеаризации функции. Теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталя. Исследование функции с помощью первой и второй производных. Построение графиков функций. Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин к решению профессиональных задач. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

Самостоятельная работа (151ч.)

1. Подготовка к лекциям(40ч.)[1,6,14] Самостоятельное изучение конспектов лекций и другой учебной, учебно - методической литературы

2. Подготовка к практическим занятиям(51ч.)[1,7,10,11,14] Изучение конспектов лекций и другой учебной и учебно - методической литературы;

выполнение домашних заданий по теме;

3. Подготовка к контрольным работам(15ч.)[7,10,11] Изучение конспектов лекций и другой учебной и учебно - методической литературы; выполнение домашних заданий по теме;

4. Подготовка к экзамену(45ч.)[1,6,7,10,11,14]

Семестр: 2

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
34	0	51	95	93

Лекционные занятия (34ч.)

1. Дифференциальное исчисления функций нескольких переменных. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.(8ч.)[2,6,8,14] Функции нескольких переменных, способы задания, область определения. Линии и поверхности уровня. Частные производные, частные дифференциалы, геометрический смысл. Полный дифференциал. Производная сложной, неявной функции. Производная по направлению. Градиент. Частные производные и частные дифференциалы высших порядков. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Условный экстремум. Задачи на оптимизацию. Формула Тейлора. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

2. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности(14ч.)[2,6,8,14] Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций и простейших иррациональных. Определенный интеграл: основные определения и свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы. Решение некоторых задач геометрии, статистики. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

3. Дифференциальные уравнения. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач,

возникающих в ходе профессиональной деятельности.(12ч.)[2,8,14] Понятие ДУ, его решение. ДУ 1-го порядка. Задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах. ДУ высших порядков. Задача Коши. ДУ 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные ДУ: однородные, неоднородные. Линейные ДУ с постоянными коэффициентами. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Уравнение с правой частью специального вида. Нормальные системы ДУ. Системы линейных уравнений с постоянными коэффициентами. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Практические занятия (51ч.)

1. Дифференциальное исчисления функций нескольких переменных. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности. {«мозговой штурм»} (12ч.)[2,4,10,12]

Функции нескольких переменных, способы задания, область определения. Линии и поверхности уровня. Частные производные, частные дифференциалы, геометрический смысл. Полный дифференциал. Производная сложной, неявной функции. Производная по направлению. Градиент. Частные производные и частные дифференциалы высших порядков. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Условный экстремум. Задачи на оптимизацию. Формула Тейлора. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

2. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности. {работа в малых группах} (20ч.)[2,8,10,12]

Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций и простейших иррациональных. Определенный интеграл: основные определения и свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы. Решение некоторых задач геометрии, статики. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

3. Дифференциальные уравнения. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач,

возникающих в ходе профессиональной деятельности. {работа в малых группах} (19ч.)[2,8,10,12] Понятие ДУ, его решение. ДУ 1-го порядка. Задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах. ДУ высших порядков. Задача Коши. ДУ 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные ДУ: однородные, неоднородные. Линейные ДУ с постоянными коэффициентами. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Уравнение с правой частью специального вида. Нормальные системы ДУ. Системы линейных уравнений с постоянными коэффициентами. Численное решение дифференциального уравнения. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа (95ч.)

- 1. подготовка к лекциям(10ч.)[2,14]** Изучение конспектов лекций и другой учебной и учебно - методической литературы;
- 2. подготовка к практическим занятиям(10ч.)[2,8,14]** Изучение конспектов лекций и другой учебной и учебно - методической литературы; выполнение домашних заданий по теме;
- 3. Подготовка к контрольным работам(8ч.)[2,8]**
- 4. выполнение расчетного задания(22ч.)[2,8,12]**
- 5. подготовка к экзамену(45ч.)[2,8,14]**

Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5.5 / 198

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
34	0	51	113	97

Лекционные занятия (34ч.)

1. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы векторного анализа и теории поля. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.(18ч.)[3,5,9,14] Понятие меры. Определенный интеграл по области от скалярной функции. Свойства и типы интегралов. Способы вычисления криволинейного двойного, тройного и поверхностного интеграла от скалярной функции. Приложения. Векторное поле, его геометрические и дифференциальные характеристики. Операторы Гамильтона и Лапласа. Поток вектора и его вычисления. Дивергенция. Теорема Гаусса – Остроградского. Работа векторного поля. Циркуляция и ротор. Формулы Грина,

Стокса. Условия независимости интеграла от линии. Интегрирование полных дифференциалов. Классификация полей. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

2. Числовые и функциональные ряды. Элементы гармонического анализа. Уравнения математической физики. Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин к решению профессиональных задач. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности. (16ч.) [3,9,14] Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимый и достаточные признаки сходимости знакоположительных и знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Ряды Фурье. Условия Дирихле. Периодические функции. Гармонические колебания. Определение периодической функции. Период функции. Применение определения периодической функции для исследования свойств функции по заданному графику. Определение гармонического колебания. Классификация уравнений математической физики. Уравнение колебания струны и его решение методом Фурье. Решение краевых задач теплопроводности с однородными граничными условиями методом Фурье. Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин к решению профессиональных задач. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Практические занятия (51ч.)

1. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы векторного анализа и теории поля. Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин к решению профессиональных задач. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности. {работа в малых группах} (26ч.) [3,5,9,10,13] Понятие меры. Определенный интеграл по области от скалярной функции. Свойства и типы интегралов. Способы вычисления криволинейного двойного, тройного и поверхностного интеграла от скалярной функции. Приложения. Векторное поле, его геометрические и дифференциальные характеристики. Операторы Гамильтона и Лапласа. Поток вектора и его вычисления. Дивергенция. Теорема Гаусса – Остроградского. Работа векторного поля. Циркуляция и ротор. Формулы Грина, Стокса. Условия независимости интеграла от линии. Интегрирование полных дифференциалов. Классификация полей. Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин к решению профессиональных задач. Применение методов

математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

2. Числовые и функциональные ряды. Элементы гармонического анализа. Уравнения математической физики. Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин к решению профессиональных задач. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности. {работа в малых группах} (25ч.) [3,9,13] Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимый и достаточные признаки сходимости знакоположительных и знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Ряды Фурье. Условия Дирихле. Периодические функции. Гармонические колебания. Определение периодической функции. Период функции. Применение определения периодической функции для исследования свойств функции по заданному графику. Определение гармонического колебания. Классификация уравнений математической физики. Уравнение колебания струны и его решение методом Фурье. Решение краевых задач теплопроводности с однородными граничными условиями методом Фурье. Применение понятий и методов математических и естественнонаучных дисциплин к решению профессиональных задач. Применение методов математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа (113ч.)

- 1. подготовка к лекциям(20ч.) [3,9,14]**
- 2. подготовка к практическим занятиям(25ч.) [3,9,13]**
- 3. подготовка к контрольным работам(6ч.) [3,9,13]**
- 4. выполнение расчетного задания(26ч.) [3,9,13]**
- 5. подготовка к экзамену(36ч.) [3,9,13,14]**

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Зайцев В.П., Киркинский А.С. Математика. Часть 1 [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-m1.pdf>, авторизованный

2. Зайцев В.П., Киркинский А.С. Математика. Часть 2 [Электронный

ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-m2.pdf>, авторизованный

3. Зайцев В.П., Киркинский А.С. Математика, часть 3 [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zajtev-Kir3.pdf>, авторизованный

4. Мартынова Е.В., Степанюк Т.М., Мурзина И.П. Функция нескольких переменных и ее приложение [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2013.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vmmm/martynova-fnp.pdf>, авторизованный

5. Мартынова Е.В., Степанюк Т.М. Двойной интеграл [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2016.—
Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/vmmm/martynova_dint.pdf, авторизованный

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

6. Черепанова, С.А. Математика : учебное пособие / С.А. Черепанова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет», Лесосибирский филиал. - Красноярск : СибГТУ, 2012. - Ч. I. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и введение в анализ. - 80 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428846>

7. Черненко, В. Д. Высшая математика в примерах и задачах. Том 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. Д. Черненко. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 713 с. — 978-5-7325-1104-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59550.html>

8. Черненко, В. Д. Высшая математика в примерах и задачах. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. Д. Черненко. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 572 с. — 978-5-7325-1105-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59560.html>

9. Черненко, В. Д. Высшая математика в примерах и задачах. Том 3 [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. Д. Черненко. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 510 с. — 978-5-7325-1106-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59720.html>

6.2. Дополнительная литература

10. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.П. Демидович. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 624 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99229>. — Загл. с экрана.

11. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. П.

Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец, И. Е. Юреть ; под ред. А. П. Рябушко. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 304 с. — 978-985-06-2221-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20266.html>

12. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 2. Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец, И. Е. Юреть ; под ред. А. П. Рябушко. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2011. — 396 с. — 978-985-06-1998-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20274.html>

13. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 3. Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец, И. Е. Юреть ; под ред. А. П. Рябушко. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 367 с. — 978-985-06-2222-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20211.html>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

14. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Microsoft Office
2	Acrobat Reader
3	AutoCAD

№пп	Используемое программное обеспечение
4	Mathcad 15
5	Mozilla Firefox
6	LibreOffice
7	Windows
8	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».