Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геометрии и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.10 Математика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы
Программа академического бакалавриата

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геометрии и компьютерных наук
наименование кафедры

протокол № 6 от "5" февраля 2018 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра геометрии и компьютерных наук — *подпись* — А.Е. Шухман
наименование кафедры *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент — *подпись* — О.Н. Казакова
должность *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
18.03.01 Химическая технология — *личная подпись* — В.П. Попов
код наименование *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
личная подпись — Н.Н. Грицай
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись — И.В. Крючкова
расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Казакова О.Н., 2018
© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Формирование математической культуры у студентов, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, овладение системой математических знаний и умений, формирование соответствующих компетенций, необходимых в профессиональной деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования.

Задачи:

- приобретение обучающимися знаний в области теоретических основ алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, как теоретической базы для изучения последующих дисциплин профессионального цикла;
- получение представления о ценности математики, как науки и ее роли в естественнонаучных и инженерно-технических исследованиях;
- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике; умения решать типовые задачи, соответствующие изучаемым разделам; использования математических методов при решении задач будущей профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.6 Экономическая теория, Б.1.Б.19 Прикладная механика, Б.1.Б.20 Процессы и аппараты химической технологии, Б.1.Б.21 Техническая термодинамика и теплотехника, Б.1.Б.25 Система управления технологическими процессами и информационные технологии, Б.1.В.ОД.6 Исследовательская работа, Б.1.В.ОД.11 Методы исследования свойств сырья, Б.1.В.ДВ.2.2 Химическая технология отделочного производства*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: Приемы организации самостоятельной работы при решении математических задач. **Уметь:** Самостоятельно планировать и осуществлять поиск и переработку математической информации в соответствии с поставленными задачами. **Владеть:** Навыками самостоятельного изучения математической и профессиональной литературы.	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
Знать: Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и математической статистики. **Уметь:** Проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам, применять математические методы при решении типовых задач.	ОПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Владеть: Навыками самостоятельного поиска и применения теоретических знаний в практическом применении задач. Методами построения математической модели типовых задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц (396 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**	**108**	**396**
Контактная работа:	**60,25**	**50,25**	**35,25**	**145,75**
Лекции (Л)	34	34	18	86
Практические занятия (ПЗ)	26	16	16	58
Консультации			1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,25	0,75
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**83,75**	**93,75**	**72,75**	**250,25**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**зачет**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Определители и матрицы, решение систем	40	10	8		22
2.	Аналитическая геометрия	38	10	6		22
3.	Ведение в математический анализ	32	6	6		20
4.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	34	8	6		20
	Итого:	144	34	26		84

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов		
		всего	аудиторная работа	внеауд. работа

			Л	ПЗ	ЛР	
5.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	20	4	2		14
6.	Интегральное исчисление функции одной переменной	42	10	6		26
7.	Интегральное исчисление функции двух переменных	18	4	-		14
8.	Дифференциальные уравнения	42	10	6		26
9.	Числовые и функциональные ряды	22	6	2		14
	Итого:	144	34	16		94

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
10.	Теория вероятностей	78	14	14		50
11.	Элементы математической статистики	32	4	4		24
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	396	86	58		252

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Определители и матрицы, решение систем

Определители: определение, миноры и алгебраические дополнения элементов, вычисление, свойства. Матрицы: определение, виды матриц, линейные и специальные операции, построение обратной матрицы.Решение систем n линейных уравнений с n неизвестными по формулам Крамера, с помощью обратной матрицы,

Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем n линейных уравнений с m неизвестными методом Гаусса. Построенеи общего решения системы. Решение однородных систем линейных уравнений. Фундаментальный набор решений однородной системы линейных уравнений.

№ 2 Аналитическая геометрия

Прямоугольная декартова система координат на плоскости и в пространстве. Полярная, сферическая и цилиндрическая системы координат.

Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов: определение, свойства, вычисление, геометрический смысл. Проекция вектора на ось. Направляющие косинусы вектора.

Линии на плоскости. Линии и поверхности в пространстве. Алгебраические линии и поверхности, их порядок.

Различные способы задания прямой на плоскости, взаимное расположение прямых, метрические соотношения на плоскости.

Различные способы задания прямой и плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей, прямой и плоскости в пространстве. Метрические соотношения.

Линии второго порядка на плоскости (эллипс, гипербола, парабола): определение, построение, основные характеристики.

Линии в полярной системе координат. Параметрическое задание линий.

Поверхности второго порядка в пространстве: цилиндрические, конические, поверхности вращения. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.

№ 3 Ведение в математический анализ

Понятие множества. Основные операции над множествами. Действительные числа: алгебраические свойства, числовые промежутки, модуль числа, окрестность точки и бесконечности. Ограниченность числового множества. Комплексные числа как расширение множества действительных чисел. Действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах.

Понятие числовой последовательности, предел и его геометрический смысл, единственность предела, основные свойства и признаки существования предела; Второй замечательный предел: сходимость последовательности $\left\{(1+\frac{1}{n})^n\right\}$, число e.

Определение предела функции. Свойства предела функции. Предельный переход в неравенствах. Односторонние пределы. Пределы функции при $x \to \pm\infty$, $x \to \infty$. Бесконечно малая и бесконечно большая функция, их связь. Свойства эквивалентных бесконечно малых функций. Первый замечательный предел. Сравнение бесконечно малых.

Понятие непрерывности функции в точке и на множестве. Непрерывность суммы, произведения и частного непрерывных функций. Точки разрыва функции, их классификация. Непрерывность сложной функции. Локальные свойства непрерывных функций. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: первая и вторая теоремы Больцано-Коши, первая и вторая теоремы Вейерштрасса. Теорема о монотонности и непрерывности обратной функции.

№ 4 Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Задачи, приводящие к понятию производной и ее определение. Непрерывность функции, имеющей производную. Геометрический и физический смысл первой и второй производной. Производные сложной и обратной функции. Дифференцирование неявной и параметрически заданной функции. Дифференцируемость и дифференциал функции. Геометрический и физический смысл дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала. Приложение дифференциала для приближенных вычислений. Дифференциалы высших порядков.

Основные теоремы о дифференцируемых функциях: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Формула Тейлора с различными формами остаточного члена.

Нахождение глобального экстремума функции. Задачи на максимум и на минимум. Наклонные и вертикальные асимптоты функции. Экстремум функции. Условия возрастания и убывания функции. Необходимое условие, достаточные условия локального экстремума. Достаточные условия выпуклости. Необходимое условие и достаточное условие точки перегиба. Общая схема исследования функции и построения графика.

№ 5 Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

Множества точек пространства R^n. Способы задания функции многих переменных. Геометрическое представление функции двух и трех переменных. Локальные экстремумы. Предел и непрерывность функции в точке. Непрерывность сложной функции. Свойства функций, непрерывных в замкнутой ограниченной области.

Частные производные. Геометрический смысл частной производной первого порядка от функции двух переменных. Независимость смешанных частных производных от порядка дифференцирования. Дифференцируемость функции в точке. Необходимое условие, необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Дифференциал. Уравнение касательной плоскости к поверхности, уравнение нормали. Производная по данному направлению. Градиент функции, его свойства.

Дифференцирование неявных функций. Производная сложной функции.

Дифференциалы высших порядков. Символическая формула для дифференциала n–го порядка.

Необходимое условие, достаточное условие локального экстремума. Нахождение глобального экстремума функции.

№ 6 Интегральное исчисление функции одной переменной

Первообразная функция. Общий вид первообразной для данной функции. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Интегрирование заменой переменной и по частям.

Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование с помощью тригонометрических подстановок.

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл Римана: определение, необходимое условие интегрируемости функции, критерий интегрируемости. Классы интегрируемых функций. Основные свойства интеграла. Теорема о среднем. Интеграл с переменным верхним пределом, его непрерывность и дифференцируемость как функции верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление интеграла заменой переменной и по частям.

Вычисление площадей, длин дуг, объемов тел, работы силы, длины пути и другие геометрические и физические приложения определенного интеграла (в различных системах координат).

Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственный интеграл от неограниченных функций. Их сходимость.

№ 7 Интегральное исчисление функции двух переменных

Задача, приводящая к понятию двойного интеграла. Его определение и условия существования. Свойства двойного интеграла и его вычисление по различным областям. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярной системе координат. Геометрические и физические приложения двойных интегралов.

№ 8 Дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия, задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям, теорема существования и единственности решения задачи Коши, понятие общего и частного решений, их геометрический смысл. Решение дифференциальных уравнений первого порядка: с разделяющимися переменными, однородных, линейных, уравнения в полных дифференциалах.

Дифференциальные уравнения второго порядка: основные понятия, теорема существования и единственности решения, общее и частное решения, их геометрический смысл. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.

Понятие о линейной независимости (зависимости) системы функций на множестве. Определитель Вронского: определения, свойства. Критерии линейной независимости решений однородного линейного уравнения второго порядка. Теорема о структуре общих решений однородных и неоднородных линейных дифференциальных уравнений второго порядка с непрерывными коэффициентами.

Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, фундаментальная система решений однородного уравнения, частное решение неоднородного уравнения. Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Линейные уравнения высших порядков.

№ 9 Числовые и функциональные ряды

Понятие числового ряда. Сходимость и сумма. Гармонический и геометрический ряды. Свойства сходящихся рядов. Остаток ряда. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами (сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Знакочередующийся ряд. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно сходящихся рядов.

Функциональные ряды: область сходимости, равномерная сходимость. Непрерывность суммы, почленное дифференцирование и интегрирование равномерно сходящегося ряда. Теорема Абеля. Интервал, радиус и область сходимости степенного ряда. Равномерная сходимость, непрерывность суммы, почленное дифференцирование и интегрирование степенного ряда. Постановка задачи о разложении функций в степенный ряд. Ряд Тейлора. Условия разложимости функции в степенной ряд. Разложение некоторых элементарных функций в степенные ряды. Вычисление интегралов.

№ 10 Теория вероятностей

Элементы комбинаторики: правила сложения и умножения, размещения, перестановки, сочетания. Комбинации с повторениями. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Классическое, аксиоматическое и геометрическое определение вероятности.

Несовместные и независимые события. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формула Байеса.

Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы (локальная и интегральная) в схеме Бернулли.

Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения, многоугольник распределения, функция распределения и ее свойства, график функции распределения. Плотность распределения непрерывной случайной величины: определение, свойства, вероятностный смысл. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал.

Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты, мода, медиана, асимметрия, эксцесс. Их определение, свойства, формулы для вычисления.

Виды распределений непрерывных и дискретных случайных величин (биноминальное, равномерное, Пуассона, показательное, логарифмическое). Нормальное распределение, его свойства, график. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Правило трех сигм. Оценка отклонения теоретического отклонения от нормального.

Система двух случайных величин: закон распределения, функция распределения и ее свойства, плотность совместного распределения, условные законы распределения, условное математическое ожидание. Корреляционный момент, ковариация, коэффициент корреляции, коррелированность и зависимость случайных величин. Нормальный закон распределения на плоскости. Линейная регрессия, линейная корреляция, нормальная корреляция.

Понятие о различных формах закона больших чисел. Неравенство Чебышева. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова.

№ 11 Элементы математической статистики

Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма и полигон частот. Эмпирическая функция распределение. Числовые характеристики выборки.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.	1	Вычисление определителей. Решение систем по формулам Крамера.	2
2.	1	Линейные операции над матрицами. Построение обратной матрицы.	2
3.	1	Решение систем с помощью обратной матрицы. Нахождение ранга матрицы.	2
4.	1	Решение систем методом Гаусса. Фундаментальный набор решений однородной системы.	2
5.	2	Действия над векторами в геометрической и координатной формах. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.	2
6.	2	Уравнения прямой на плоскости. Уравнения прямой и плоскости в пространстве. Метрические соотношения на плоскости и в пространстве.	2
7.	2	Линии второго порядка на плоскости. Поверхности второго порядка в пространстве.	2
8.	3	Предел последовательности. Предел числовой функции. Раскрытие неопределенностей.	2
9.	3	Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых.	2
10.	3	Непрерывность функции. Точки разрыва. Их классификация.	2
11.	4	Дифференцирование с помощью основных формул и правил дифференцирования. Геометрический и механический смысл производной.	2
12.	4	Дифференциал функции. Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лопиталя.	2
13.	4	Исследование функции на монотонность, экстремум, перегиб. Асимптоты к графику функции.	2
14.	5	Частные производные первого порядка. Дифференциал функции. Производная по направлению и вектор-градиент функции. Локальный экстремум функции нескольких переменных.	2
15.	6	Непосредственное интегрирование. Интегрирование подстановкой и по частям.	2
16.	6	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
17.	6	Вычисление определенных интегралов. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление и исследование на сходимость несобственных интегралов.	2
18.	8	Дифференциальные уравнения: основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные.	2
19.	8	Дифференциальные уравнения высших порядков: допускающие понижение порядка. Однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2
20.	8	Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.	2
21.	9	Гармонический и геометрический ряды. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами. Знакочередующиеся и знакопеременные ряды.	2
22.	10	Элементы комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания. Вычисление вероятностей событий.	2
23.	10	Полная вероятность. Формула Байеса. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	2
24.	10	Дискретные и непрерывные случайные величины: закон распределения, многоугольник распределения, функция распределения, плотность распределения непрерывной случайной величины.	2
25.	10	Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты, мода, медиана.	2
26.	10	Виды распределений: биноминальное, равномерное, Пуассона, показательное.	2
27.	10	Нормальное распределение случайной величины. Вероятность попадания в заданный интервал. Правило трех сигм.	2
28.	11	Первичная обработка выборок.	2
29.	11	Эмпирическая функция распределение. Числовые характеристики выборки.	2
		Итого:	58

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст]: учебник для вузов / Д. В. Беклемишев.- 12-е изд., испр. - М.: Физматлит, 2009- 312 с. - ISBN 978-5-9221-0979-6.

2. Шипачев, В. С. Высшая математика: Учебник / В.С. Шипачев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 479 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-16-010072-2, Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469720

3. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман.- 12-е изд. - Москва : Юрайт, 2014. - 479 с. - ISBN 978-5-9916-3461-8.

5.2 Дополнительная литература

1. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман.- 11-е изд., перераб. - М. : Юрайт, 2010. - 405 с. - (Основы наук). - Прил.: с. 388-404 - ISBN 978-5-9916-0700-1. - ISBN 978-5-9692-0930-5.

2. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст]: в 2 ч.: учеб. пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - 6-е изд. - М. : Оникс 21 век Мир и образование, 2003.. - ISBN 5-329-00528-0,Ч. 2:. - , 2003. - 416 с - ISBN 5-329-00327-X. - ISBN 5-94666-009-8.
3. Казакова, О. Н. Математика [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению индивидуальных работ для обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 18.03.01 Химическая технология, 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания: [в 3 ч.] / О. Н. Казакова, Т. А. Фомина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. геометрии и компьютер. наук. - Ч. 1. - Оренбург : ОГУ. - 2017. - 47 с.
4. Казакова, О. Н. Математика [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению индивидуальных работ для обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 18.03.01 Химическая технология, 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания: [в 3 ч.] / О. Н. Казакова, Т. А. Фомина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. геометрии и компьютер. наук. - Ч. 2. - Оренбург : ОГУ. - 2017. - 45 с.
5. Казакова, О. Н. Математика [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению индивидуальных работ для обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 18.03.01 Химическая технология, 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания: [в 3 ч.] / О. Н. Казакова, Т. А. Фомина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. геометрии и компьютер. наук. - Ч. 3. - Оренбург : ОГУ. - 2017. - 43 с.

5.3 Периодические издания

Работа с периодическими изданиями **не предусмотрена.**

5.4 Интернет-ресурсы

1. http://window.edu.ru/window – единый доступ к образовательным ресурсам.
2. http://www.twirpx.com/about/ – сайт с электронными ресурсами по всем разделам математики и других наук.
3. http://www.edu.ru/modules.php?name=Web_Links – каталог образовательных интернет-ресурсов.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows (лицензии по программе Microsoft Imagine Premium).
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования (АИССТ). Режим доступа: https://aist.osu.ru/cgi-bin/auth.cgi

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.