УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета агрономии и биотехнологии_____А.И.Белолюбцев
“ 15 ” 06 2020 г.

Лист актуализации рабочей программы
модульной дисциплины модуля Б1.Б.06 Математика
Б1.Б.06.01 Высшая математика

для подготовки бакалавров
Направление: 19.03.01 Биотехнология
Направленность: Биотехнология
Форма обучения: очная
Год начала подготовки: 2017

Курс 1
Семестр 1,2
В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2020 г. начала подготовки.

Разработчик: Демина Т.Ю., старший преподаватель _____
«11» июня 2020г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики протокол №11 от 11 июня 2020 г.

Заведующий кафедрой Неискашова Е.В., к.п.н., доцент_____
«11» июня 2020г.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедры биотехнологии Калашникова Е.А., д.б.н., профессор
_____
«15» 06 2020г.

Методический отдел УМУ:_____ «__» _____2020 г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета агрономии и биотехнологии _____ В.И. Леунов
“ 19 ” _____ 201 9 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МОДУЛЯ Б1.Б.06 МАТЕМАТИКА

Б1.Б.06.01 ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 19.03.01 Биотехнология

Направленность: Биотехнология

Курс I
Семестр I, II

Форма обучения очная
Год начала подготовки 2017

Регистрационный номер_____

Москва, 2019

Разработчик: Демина Т.Ю., доцент _____
«27» 12 2018 г.

Рецензент: Шибалкин А.Е. к.э.н., профессор _____
«15» 01 2019 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики
протокол № 5 от «27» декабря 2018 г.

Зав. кафедрой Неискашова Е.В., к. пед. н., доцент _____
«27» 12 2018 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии факультета агрономии и биотехнологии Лазарев Н.Н., д.с.-х.н., профессор_____
Протокол № 4 «19» 02 2019 г.

Заведующий выпускающей кафедры генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства Пыльнев В.В., д.б.н., профессор_____
«18» 02 2019 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ_____

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов дисциплин получены:
Методический отдел УМУ

_____
«__» _____ 201_ г.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ **4**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **4**

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ **4**

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ **5**

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **7**

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ 7
по семестрам 7
4.2 Содержание дисциплины 8
4.3 Лекции/Практические занятия 10

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ **15**

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **15**

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков. 15
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания 26

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **28**

7.1 Основная литература 28
7.2 Дополнительная литература 28

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **28**

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ **28**

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ **29**

Виды и формы отработки пропущенных занятий 30

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. **30**

Аннотация

рабочей программы учебной модульной дисциплины
модуля Б1.Б.06 Математика
Б1.Б.06.01 Высшая математика
для подготовки по направленности Биотехнология

Цель освоения дисциплины: обучить студентов важнейшим теоретическим положениям и методам линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа и теории вероятностей, выработать у них умение решения задач, сформировать навыки работы с абстрактными понятиями высшей математики, а также развить их математический кругозор.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоении дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1, ОПК-2, ПК-10.

Краткое содержание дисциплины: в курсе рассматриваются основные вопросы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа и теории вероятностей.

Общая трудоемкость дисциплины: 180 часов (5 зач. единиц)

Промежуточный контроль: 1 семестр – зачет с оценкой, 2 семестр – экзамен

Ведущие преподаватели: Демина Т.Ю., доцент

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Высшая математика» является обучить студентов важнейшим теоретическим положениям линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа и теории вероятностей и основным аналитическим методам, выработать у них умение решения задач, требующих исследования функций, сформировать навыки работы с абстрактными понятиями высшей математики, а также развить их математический кругозор.

Изучение данного курса обеспечивает слушателям получение необходимой базы знаний для освоения смежных дисциплин и высшего образования в целом, способствует всестороннему развитию личности. В ходе изучения курса иллюстрируется применение математических методов к решению профессиональных задач.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Высшая математика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. Она включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части.

Изучение дисциплины «Высшая математика» не требует предварительных знаний, выходящих за пределы программы общеобразовательной средней школы.

Курс является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Математическая статистика», «Экономика», «Физика», «Информатика», «Прикладная механика».

Особенностью дисциплины является комплексное применение теоретических основ и практических навыков в моделировании динамики самых разнообразных систем: от механических до социальных, объяснении закономерности механических, физических, биологических и экономических систем.

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности	разделы математики, необходимые для математической обработки экспериментальных данных	применять математические методы для решения практических задач	навыками математической обработки экспериментальных данных, получения аналитических зависимостей исследуемых показателей от влияющих факторов
2.	ОПК-2	способность находить организационно-управленческие решения и готовность нести за них ответственность, готовность к ответственному и целеустремленному решению поставленных профессиональных задач во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами	основные математические понятия и методы	строить математические модели в профессиональной области	навыками самостоятельной работы и умением решать поставленные профессиональные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами
3.	ПК-10	умение позиционировать электронное предприятие на глобальном рынке; формировать потребительскую аудиторию и осуществлять взаимодействие с потребителями, организовывать продажи и в информационно-телекомуникационной сети «Интернет»	математические методы мышления, индукцию и дедукцию в математике, принципы математических рассуждений и математических доказательств	воспринимать, обобщать и анализировать информацию	способностью к постановке целей и выбору путей их достижения; принципами математических рассуждений и математических доказательств

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет: 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т.ч. по семестрам	
		№1	№2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**180**	**72**	**108**
1. Контактная работа:	**92,75**	**50,35**	**42,4**
Аудиторная работа	**92,75**	**50,35**	**42,4**
в том числе:			
лекции (Л)	36	16	20
практические занятия (ПЗ)	54	34	20
консультации перед экзаменом	2	0	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,75	0,35	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	**87,25**	**21,65**	**65,6**
контрольные работы	26	6	20
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)	27,65	6,65	21
Подготовка к экзамену (контроль)	24,6	0	24,6
Подготовка зачету с оценкой (контроль)	9	9	0
		зачет с оценкой	экзамен

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов дисциплины	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. «Элементы линейной алгебры»	15	4	8	0	3
Раздел 2. «Элементы векторной алгебры»	9	2	4	0	3
Раздел 3. «Элементы аналитической геометрии»	11	2	6	0	3
Раздел 4. «Элементы математического анализа»	27,65	8	16	0	3,65
Подготовка к зачету с оценкой	9	0	0	0	9
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35	0	0	0,35	0
Всего за I семестр	72	16	34	0,35	21,65
Раздел 4. «Элементы математического анализа»	31	8	8	0	15
Раздел 5. «Элементы теории вероятностей»	50	12	12	0	26
Подготовка к экзамену	24,6	0	0	0	24,6
Консультация перед экзаменом	2	0	0	2	0
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0	0	0,4	0
Всего за II семестр	108	20	20	2,4	65,6
Итого по дисциплине	180	36	54	2,75	87,25

Раздел 1. Элементы линейной алгебры

Тема 1. Матрицы и определители

Операции над матрицами. Определители второго и третьего и четвертого порядков. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы.

Тема 2. Системы линейных уравнений

Метод Крамера. Метод Гаусса.

Раздел 2. Элементы векторной алгебры

Тема 3. Векторы

Координаты на плоскости и в пространстве. Векторы и линейные операции над ними. Скалярное произведение векторов.

Раздел 3. Элементы аналитической геометрии.

Тема 4. Прямая линия на плоскости.

Уравнение линии на плоскости. Прямая линия, различные формы ее уравнения. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.

Раздел 4. Элементы математического анализа

Тема 5. Предел функции одной переменной.

Понятие функции одной переменной. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы.

Бесконечно малые функции. Свойства бесконечно малых функций. Бесконечно большие функции. Свойства бесконечно больших функций. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями.

Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы.

Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Точки разрыва и их характер.

Асимптоты графика функции.

Тема 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Производная функции в точке. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке. Геометрический смысл производной.

Дифференциал функции одной переменной.

Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Производные высших порядков.

Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталя.

Возрастание и убывание, экстремум функции одной переменной. Вогнутость и выпуклость графика функции. Точки перегиба.

Тема 7. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

Понятие функции нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных. Линии уровня.

Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные первого порядка. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных.

Частные производные и дифференциалы высших порядков.

Абсолютный экстремум функции нескольких переменных. Метод наименьших квадратов.

Тема 8. Неопределенный интеграл

Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица простейших неопределенных интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям.

Тема 9. Определенный интеграл

Определение и геометрический смысл определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.

Основные свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.

Применение определенного интеграла для вычисления площадей плоских фигур.

Несобственные интегралы.

Раздел 5. Элементы теории вероятностей

Тема 10. Классическое определение вероятности.

Элементы комбинаторики. Основные понятия теории вероятностей. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности.

Тема 11. Теоремы сложения и умножения вероятностей

Совместные и несовместные события. Теорема сложения вероятностей. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Тема 12. Схема Бернулли

Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

Тема 13. Случайные величины

Дискретная случайная величина: ряд распределения, числовые характеристики. Биномиальный закон распределения.

Непрерывная случайная величина: функция распределения, плотность распределения вероятностей, их взаимосвязь. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Нормальный закон распределения.

4.3 Лекции/Практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	**Раздел 1. Элементы линейной алгебры**				
	Тема 1. Матрицы и определители	Лекция №1. Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами. Определители матриц 2-го и 3-го порядков	ОК-5 ОК-7 ПК-1		2
		Практическое занятие №1. Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами. Определители матриц. Определители 2-го,3-го порядков	ОК-5 ОК-7 ПК-1	Решение задач из задачника. Индивидуальная контрольная работа№1 (индивидуальное задание-ИЗ№1).	2
	Тема 2. Системы линейных уравнений	Лекция №2. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Решение систем линейных уравнений методом Крамера и методом Гаусса	ОК-5 ОК-7 ПК-1		2

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практические занятия №2-3. Решение систем линейных уравнений методом Крамера и методом Гаусса	ОК-5 ОК-7 ПК-1	Решение задач из задачника ИЗ№2	4
		Практическое занятие №4. Контрольная работа №1 по темам 1-2	ОК-5 ОК-7 ПК-1	Контрольная работа №1	2
2.	**Раздел 2. Элементы векторной алгебры**				
	Тема 3. Векторы	Лекция №3. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов	ОК-5 ОК-7 ПК-1		2
		Практические занятия №5-6. Векторы. Линейные операции над векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов	ОК-5 ОК-7 ПК-1	Решение задач из задачника. ИЗ№3	4
3.	**Раздел 3. Элементы аналитической геометрии**				
	Тема 4. Прямая линия на плоскости	Лекция №4. Уравнение линии на плоскости. Прямая линия, различные формы ее уравнения. Взаимное расположение прямых на плоскости	ОК-5 ОК-7 ПК-1		2
		Практические занятия №7-8. Уравнение линии на плоскости. Прямая линия, различные формы ее уравнения. Взаимное расположение прямых на плоскости	ОК-5 ОК-7 ПК-1	Решение задач из задачника. ИЗ№4	4
		Практическое занятие №9. Контрольная работа №2 по темам 3-4	ОК-5 ОК-7 ПК-1	Контрольная работа №2	2
4.	**Раздел 4. Элементы математического анализа**				
	Тема 5. Предел функции одной переменной.	Лекция №5. Понятие функции одной переменной. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые функции и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы	ОК-5 ОК-7 ПК-1		2
		Практические занятия №10-11. Предел функции одной переменной. Раскрытие неопреде-	ОК-5 ОК-7 ПК-1	Решение задач из задачника.	4

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		ленностей $\left[\frac{0}{0}\right]$ и $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$		ИЗ№5	
		Практическое занятие №12. Контрольная работа №3 по теме 5	ОК-5 ОК-7 ПК-1	Контрольная работа №3	2
	Тема 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Лекции №6-7. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции.	ОК-5 ОК-7 ПК-1		4
		Практические занятия №13-14. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции	ОК-5 ОК-7 ПК-1	Решение задач из задачника. ИЗ№6	4
		Лекция №8 Исследования функций на возрастание, убывание, экстремумы, направление выпуклости и точки перегиба. Построение графиков функций	ОК-5 ОК-7 ПК-1		2
		Практические занятия №15-16. Исследования функций на возрастание, убывание, экстремумы, направление выпуклости и точки перегиба. Построение графиков функций	ОК-5 ОК-7 ПК-1	Решение задач из задачника. ИЗ№7	4
		Практическое занятие №17. Контрольная работа №4 по теме 6	ОК-5 ОК-7 ПК-1	Контрольная работа №4	2
	Тема 7. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Лекция №9. Частные производные первого и второго порядков функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных	ОК-5 ОК-7 ПК-1		2
		Практическое занятие №18. Частные производные первого и второго порядков функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных	ОК-5 ОК-7 ПК-1	Решение задач из задачника. ИЗ№8	2
	Тема 8. Неопределенный интеграл	Лекции №10-11. Неопределенный интеграл	ОК-5 ОК-7 ПК-1		4
		Практическое занятие №19. Неопределенный интеграл. Интегрирование методами разложения, замены переменной	ОК-5 ОК-7 ПК-1	Решение задач из задачника. ИЗ№9	2
	Тема 9. Определенный	Лекция №12. Методы вычисления опреде-	ОК-5 ОК-7		2

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	интеграл	ленного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	ПК-1		
		Практическое занятие №20. Методы вычисления определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	ОК-5 ОК-7 ПК-1	Решение задач из задачника. ИЗ№10	2
		Практическое занятие №21. Контрольная работа №5 по темам 7-9	ОК-5 ОК-7 ПК-1	Контрольная работа №5	2
5.	**Раздел 5. Элементы теории вероятностей**				
	Тема 10. Классическое определение вероятности	Лекция №13. Классическое определение вероятности события	ОК-5 ОК-7 ПК-1		2
		Практическое занятие №22. Элементы комбинаторики. Классическое определение вероятности события	ОК-5 ОК-7 ПК-1	Решение задач из задачника. ИЗ№11	2
	Тема 11. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	Лекция №14. Теоремы сложения и умножения вероятностей	ОК-5 ОК-7 ПК-1		2
		Практическое занятие №23. Теоремы сложения и умножения вероятностей	ОК-5 ОК-7 ПК-1	Решение задач из задачника	2
	Тема 12. Схема Бернулли	Лекция №15. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли	ОК-5 ОК-7 ПК-1		2
		Практическое занятие №24. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли	ОК-5 ОК-7 ПК-1	Решение задач из задачника. ИЗ№12	2
	Тема 13. Случайные величины	Лекция №16. Дискретные случайные величины	ОК-5 ОК-7 ПК-1		2
		Практическое занятие № 25. Дискретные случайные величины	ОК-5 ОК-7 ПК-1	Решение задач из задачника. ИЗ№13	2
		Лекции №17-18. Непрерывные случайные величины. Нормальный закон	ОК-5 ОК-7 ПК-1		4

№ п/п	№ и название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 26. Непрерывные случайные величины. Нормальный закон	ОК-5 ОК-7 ПК-1	Решение задач из задачника. ИЗ№14	2
		Практическое занятие № 27. Контрольная работа №6 по темам 10-13	ОК-5 ОК-7 ПК-1	Контрольная работа №6	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ и название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Элементы линейной алгебры		
1.	Тема 1. Матрицы и определители	Свойства определителей (ОК-5, ОК-7, ПК-1)
2.	Тема 2. Системы линейных уравнений	Решение систем однородных линейных уравнений (ОК-5, ОК-7, ПК-1)
Раздел 2. Элементы векторной алгебры		
3.	Тема 3. Векторы	Физический смысл скалярного произведения (ОК-5, ОК-7, ПК-1)
Раздел 3. Элементы аналитической геометрии		
4.	Тема 4 Прямая линия на плоскости	Геометрический смысл линейных неравенств (ОК-3 ПК-4).
Раздел 4. Элементы математического анализа		
5.	Тема 5 Предел функции одной переменной	Односторонние пределы (ОК-3 ПК-4).
6.	Тема 6 Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Нахождение производной с помощью логарифмирования (ОК-3 ПК-1).
7.	Тема 9 Определенный интеграл	Несобственный интеграл (ОК-5, ОК-7, ПК-1)
Раздел 5. Элементы теории вероятностей		
8.	Тема 10. Классическое определение вероятности	Геометрический смысл вероятности (ОК-5, ОК-7, ПК-1)
9.	Тема 11. Теоремы сложения и умножения вероятностей	Формула полной вероятности. Формула Байеса (ОК-5, ОК-7, ПК-1)
10.	Тема 12. Схема Бернулли	Локальная и интегральная теоремы Лапласа (ОК-5, ОК-7, ПК-1)
11.	Тема 13. Случайные величины	Биноминальное распределение (ОК-5, ОК-7, ПК-1)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Применение матриц в задачах экономического характера	Л	поисковая учебная дискуссия
2.	Случайные события. Основные понятия	Л	групповое обсуждение
3.	Основные законы распределения случайных величин	ПЗ	учебная дискуссия

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков.

Примерные задания к контрольной работе №1
по темам 1-2 «Матрицы и определители» и «Системы линейных уравнений»

1. Пусть $A=\begin{pmatrix}-1 & 1\\ 1 & 2\end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix}1 & 2\\ -1 & 3\end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix}-2 & 1\\ 0 & -1\end{pmatrix}$. Найдите $2BC^T - A + 5B$.

2. Найдите произведения матриц $A\cdot B$ и $B\cdot A$ (если это возможно).

$$A=\begin{pmatrix}-2 & 1 & 0\\ 3 & -1 & 1\\ 0 & 2 & -3\end{pmatrix},\quad B=\begin{pmatrix}1 & 1 & 2\\ 3 & -1 & 3\end{pmatrix}.$$

3. Вычислите определитель $\begin{vmatrix}3 & -1 & 2\\ 0 & 1 & 1\\ -1 & 2 & 0\end{vmatrix}$.

4. Решите систему уравнений правилом Крамера $\begin{cases}5x_1 - 7x_2 = 3,\\ 4x_1 + 3x_2 = 11.\end{cases}$

5. Решите следующие системы уравнений методом Гаусса:

а) $\begin{cases}2x - y + 3z = -3,\\ x + 2y - z = 1,\\ 3x + 2y - 3z = 7;\end{cases}$ б) $\begin{cases}x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = 7,\\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - 2x_4 = -1,\\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 - 8x_4 = 1.\end{cases}$

Примерные задания к контрольной работе №2 по темам 3-4 «Элементы векторной алгебры» и «Элементы аналитической геометрии»

1. а) На плоскости даны точки $A(-1;2)$, $B(0;3)$ и $C(2;-3)$. В начале координат приложены силы $\overline{OA}$, $\overline{OB}$ и $\overline{OC}$. Постройте их равнодействующую $\overline{OM}$.

   б) На плоскости даны точки $A(4;2)$, $B(-2;-3)$ и $C(0;-3)$. Постройте вектор $\overline{m} = 2\overline{BA} + \overline{AC}$.

2. Даны векторы: $\overline{a} = -\overline{i} + 2\overline{j} - 2\overline{k}$, $\overline{b} = 2\overline{i} - 3\overline{k}$. Найдите длину вектора $\overline{c} = 2\overline{a} - 3\overline{b}$.

3. Найдите косинус угла между векторами $\overline{AB}$ и $\overline{BC} + 2\overline{AC}$, если $A(-1;2;1); B(0;1;-2); C(1;-2;4)$.

4. а) Найдите m, при котором векторы $\overline{a}\{2;-1;\ m+1\}$ и $\overline{b}\{2-3m;\ 2;-6\}$ коллинеарны.

   б) Найдите x, при котором векторы $\overline{a}\{-5;\ 3x;\ 1\}$ и $\overline{b}\{x;\ x;-2\}$ перпендикулярны.

5. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a} - 3\vec{b}$ и $2\vec{a} + \vec{b}$, если известно, что

$$|\vec{a}| = 5, |\vec{b}| = 2, \angle(\vec{a};\vec{b}) = 120^0.$$

6. а) Напишите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1;\ 3)$ перпендикулярно вектору $\vec{n}\,(2;1)$. Найдите параметры k и b. Сделайте чертеж. Запишите полученное уравнение в различных видах (общее уравнение прямой и уравнение прямой с угловым коэффициентом), если это возможно.

   б) Напишите уравнение прямой, проходящей через точку $M(0;-3)$ параллельно вектору $\vec{p}\,(-2;3)$. Найдите параметры k и b. Сделайте чертеж. Запишите полученное уравнение в различных видах (общее уравнение прямой и уравнение прямой с угловым коэффициентом), если это возможно.

7. а) Напишите уравнение прямой, проходящей через точку $A(0;\ -2)$ и параллельной прямой

   $2x + 4y - 1 = 0$. Сделайте чертеж.

   б) Напишите уравнение прямой, проходящей через точку $A(3;\ -1)$ и перпендикулярной прямой

   $3x + 4y - 1 = 0$. Сделайте чертеж.

8. Найдите точку пересечения прямых $x + 2y - 5 = 0$ и $3x - 5y + 7 = 0$. Определите угол между данными

   прямыми. Сделайте чертеж.

9. Даны вершины треугольника: $A(-3;1)$, $B(1;3)$, $C(5;-1)$. Напишите уравнения

   а) высоты BH;

   б) медианы CM.

   Сделайте чертеж.

10. Прямая проходит через точки $A(-4;1)$ и $B(2;-5)$. Составьте уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямой AB с прямой $2x - y = 0$ перпендикулярно к прямой AB. Сделайте чертеж.

Примерные задания к контрольной работе №3 по теме 5 «Предел функции одной переменной»

Найдите следующие пределы.

1. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^2+x-1}{5x^2-2x+1}$;
2. $\lim\limits_{x\to-2}\dfrac{5x^2+9x-2}{4x^2+9x+2}$;
3. $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{7x+6}{\sqrt{8-x}-2\sqrt{2}}$;
4. $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{7-\sqrt{9-x}}{x+1}$;
5. $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\sin 3x}{5x}$.

Примерные задания к контрольной работе №4 по теме 6 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

1. Найдите производные следующих функций:

1) $y=5x^2-\dfrac{7}{2\sqrt[3]{x}}+2\sqrt{x}-4\ln x+1-\dfrac{1}{5x^3}$;

2) $y=\left(x^2-3\right)\cdot\ln x$;

3) $y=\dfrac{e^x}{5-2x^3}$;

4) $y=\sqrt{5-2x}$;

5) $y=tg^5 3x$;

6) $y=7^{arctg3x}\cdot\sqrt[5]{x^2}$.

2. Исследуйте на экстремум функцию $y=-x^3+300x+19$.

3. Найдите точки перегиба функции $y=3x^5+10x^4-2x-1$.

4. Используя правило Лопиталя, найдите предел $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\ln(5x+1)}{arctg\,2x}$.

Примерные задания к контрольной работе №5 по темам 7-9 «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных», «Неопределённый интеграл» и «Определённый интеграл»

1. Найдите частные производные первого порядка следующих функций:

1) $z = 2x^3 - 5x^2y + 4xy - 7y^3 + 5x + 1$.

2) $z=\dfrac{4x-7y}{3x^2y+5y}$.

3) $f(x,y)=\left(\arcsin 3x-tg5y\right)^4$.

4) $z = e^{3y}\cdot(5x^3 - 4xy - 3)$.

2. Найдите частные производные второго порядка функции

$z = -3x^8 + 5x^3y + 3xy^7 - x^2 + 3y - 1$.

Найдите следующие интегралы.

3. $\int\dfrac{2\sqrt{x}-4x}{x^3}dx$.

4. $\int\left(2-5e^x+\dfrac{3}{\cos^2 x}\right)dx$.

5. $\int 3^{\frac{x}{5}}dx$

6. $\int\limits_{-2}^{0}x^2\left(2x^2+1\right)dx$

Примерные задания к контрольной работе №7
по разделу 5 «Элементы теории вероятностей»

1. Вероятность выпуска бракованного изделия равна 0,1. Найдите вероятность того, что среди семи выпущенных изделий пять изделий будет без брака.

2. Вероятность поражения при одном выстреле мишени первым стрелком равна 0,8, вторым – 0,9. Каждый стрелок делает по одному выстрелу. Найдите вероятность того, что в мишени будет по крайней мере одна пробоина.

3. В вазе 7 роз, среди которых – 5 белых. Из вазы случайным образом выбирают 5 роз. Какова вероятность того, что три из них будут белыми?

4. Брошены две игральные кости. Найдите вероятность того, что произведение выпавших очков не будет кратно шести.

5. Из букв слова «барбарис», составленного с помощью разрезанной азбуки, наудачу последовательно извлекают четыре буквы и раскладывают в ряд. Какова вероятность того, что получится слово «барс»?

6. Из колоды карт (36 штук) случайным образом последовательно извлекают три карты. Какова вероятность того, что первые две карты – бубновой масти, а третья – крестовая шестерка?

7. Наудачу выбрано двузначное число. Какова вероятность того, что оно содержит только цифры 7, 8, и 9?

8. Дискретная случайная величина X задана рядом распределения

X	–4	–2	0	1	2
p	0,3	0,25	0,15	0,1	0,2

1) Постройте многоугольник распределения;
2) найдите вероятности $P(X > 0)$, $P(X < 15)$, $P(-1 < X < 9)$, $P(X = -3)$;
3) найдите числовые характеристики случайной величины X.

9. X, Y – независимые случайные величины, причём $M(X) = -4$, $D(X) = 0{,}3$, $M(Y) = 5$, $D(Y) = 0{,}1$. Найдите $M(5Y - 2X + 8)$, $D(5Y - 2X + 8)$.

10. Случайная величина X задана дифференциальной функцией распределения:

$$f(x) = \frac{1}{1{,}9\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x+7)^2}{7{,}22}}.$$

Найдите: $M(5X - 1)$, $D(7 - 2X)$, $P(X > -2)$, $P(-8 < X < -5)$.

Примерные варианты индивидуальных контрольных работ (индивидуальных заданий)

Примерные задания к индивидуальному заданию №1 по теме 1 «Матрицы и определители»

1. Найдите матрицу $C = -2A + 3B$, если

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -2 & 1 \\ -4 & 5 & 6 \\ -1 & 2{,}5 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 6 & -5 \\ 1 & -3 & -2{,}5 \\ -7 & 0 & 3 \end{pmatrix}.$$

2. Определите матрицу $C = A \cdot B - B \cdot A$, где

$$A = \begin{pmatrix} -4 & 1 & 0 \\ 1 & -5 & 2 \\ 0 & -7 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 6 & 8 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \end{pmatrix}.$$

3. Найдите значение матричного многочлена $f(x) = 2x^2 - x + 1$ от матрицы $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$.

4. Вычислите определитель $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 7 & 5 & 10 \\ -4 & 4 & 6 \end{vmatrix}$.

5. Решите уравнение $\begin{vmatrix} x^2 & 25 & 4 \\ x & 5 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0$.

Примерные задания к индивидуальному заданию №2 по теме 2 «Системы линейных уравнений»

Решите следующие системы линейных уравнений

а) по правилу Крамера;

б) методом Гаусса.

1. $\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 = -8, \\ 3x_1 + 4x_2 = 11. \end{cases}$

2. $\begin{cases} 5x + y + 2z = -2, \\ x + y + z = 0, \\ -x + 2y + z = 3. \end{cases}$

Примерные задания к индивидуальному заданию №3 по теме 3 « Векторы»

1. На плоскости xOy даны точки $A(-1;2)$, $B(1;4)$, $C(0;5)$. Постройте вектор $\vec{m} = 2\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{BC}$.
2. Найдите длину вектора $\overrightarrow{AC} - 2\overrightarrow{AB}$, если известно, что $A(-2;1;5)$, $B(0;3;-1)$, $C(2;1;-1)$.
3. Найдите косинус угла между векторами $\vec{a} + 3\vec{b}$ и $2\vec{a} + \vec{b}$, если известно, что $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 5\vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$.

4. При каком значении x векторы $\vec{a}\{x;x;2\}$ и $\vec{b}\{1;x;-1\}$ будут взаимно перпендикулярны?
5. При каком значении y векторы $\vec{m}\{2;4;y\}$ и $\vec{n}\{y-7;-2;-3\}$ будут коллинеарны?
6. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a}-\vec{b}$ и $\vec{a}+2\vec{b}$, если известно, что $|\vec{a}|=2, |\vec{b}|=3, \angle(\vec{a};\vec{b})=60^0$.

Примерные задания к индивидуальному заданию №4 по теме 4 «Прямая линия на плоскости»

1. Напишите уравнение прямой, проходящей через точки $A(-1;1)$ и $B(2;4)$. Найдите ее угловой коэффициент. Сделайте чертеж.
2. Найдите координаты точки пересечения прямых $2x + 3y - 5 = 0$ и $x - y = 0$. Определите тангенс острого угла между этими прямыми. Сделайте чертеж.
3. Напишите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1;4)$ параллельно прямой $2x - y + 4 = 0$. Сделайте чертеж.
4. Даны вершины треугольника: $A(-2;2)$, $B(1;-2)$, $C(2;4)$. Напишите уравнения высоты AH и медианы BM. Сделайте чертеж.

Примерные задания к индивидуальному заданию №5 по теме 5 «Предел функции одной переменной»

Найдите следующие пределы.

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1-2x-x^2}{2x^2+x-1}$; 2) $\lim\limits_{x\to-3}\dfrac{5x^2+14x-3}{2x^2+5x-3}$; 3) $\lim\limits_{x\to2}\dfrac{5x-4}{\sqrt{3x-2}-2}$;

4) $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\sqrt{x+4}-2}{x^2+x}$; 5) $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\sin 3x}{tg\,\dfrac{x}{2}}$.

Примерные задания к индивидуальному заданию №6 по теме 6 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

Найдите производные следующих функций.

1. $y=\sqrt[6]{x}-\dfrac{1}{x^6}+7x^3+\dfrac{2}{\sqrt[4]{x}}-11$; 2. $y=\dfrac{tgx}{4x-6x^3}$;
3. $y=6^{\sqrt{x}}$; 4. $y=\arcsin\left(6^{\sqrt{x}}\right)$;
5. $y=\ln\arcsin\left(6^{\sqrt{x}}\right)$.

Примерные задания к индивидуальному заданию №7 по теме 6 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

Проведите полное исследование следующих функций и постройте их графики.

1. $y = x^2 - \frac{x^3}{3}$; 2. $y = \frac{x^2 + 4}{x}$.

Примерные задания к индивидуальному заданию №8 по теме 7 «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»

1. Найдите частные производные первого порядка следующих функций:

а) $z = (3x^2 - 5xy + 1)\cdot \mathrm{tg}(2x - y)$;

б) $z = \frac{5x - 2y^2}{3xy}$;

в) $z = \ln(\sin(4x - 2y))$.

2. Найдите частные производные второго порядка функции

$z = 3x^4 - 5x^2y + 6xy^3 - 3x^2 + 4y - 2$.

Примерные задания к индивидуальному заданию №9 по теме 8 «Неопределённый интеграл»

Найдите следующие интегралы.

1. $\int x\cdot(x^2 - 2x)dx$; 2. $\int \frac{3x - \sqrt[7]{x}}{x^2}dx$; 3. $\int e^x \cdot \left(5 - \frac{\cos x}{e^x}\right)dx$;

4. $\int \frac{dx}{(3-5x)^6}$; 5. $\int \sin 8x dx$; 6. $\int \sqrt{2 + x^2}\, x dx$;

7. $\int \frac{\ln x}{x^5}dx$.

Примерные задания к индивидуальному заданию №10 по теме 9 «Определённый интеграл»

Вычислите следующие интегралы.

1. $\int_0^2 x^2(3x - 2)dx$; 2. $\int_1^4 \frac{3\sqrt{x} - 5x^2}{x^3}dx$;

3. $\int_1^4 \frac{dx}{\sqrt{5 - x}}$; 4. $\int_0^1 \frac{x^2 dx}{(x^3 + 2)^3}$.

Примерные задания к индивидуальному заданию №11 по теме 10 «Классическое определение вероятности»

1. Брошены две игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков не превысит пяти.
2. Наудачу выбрано двузначное число. Какова вероятность того, что оно кратно пяти?
3. В вазе 15 гвоздик, среди которых – 8 красных. Из вазы случайным образом выбирают 7 гвоздик. Какова вероятность того, что среди них окажется 3 красных гвоздики?

Примерные задания к индивидуальному заданию №12 по темам 11-12 «Теоремы сложения и умножения вероятностей» и «Схема Бернулли»

1. Из букв разрезной азбуки {а, а, т, т, о, р, к, м} случайным образом выбирают три буквы и раскладывают их в ряд. Какова вероятность того, что получится слово «тор»?
2. Из колоды карт (36 штук) случайным образом последовательно извлекают три карты. Какова вероятность того, что первые две карты будут червовой масти, а третья – пиковой?
3. Вероятность стабильной работы первого устройства равна 0,7, а вероятность стабильной работы второго – 0,8. Найдите вероятность:

   а) стабильной работы обоих устройств;

   б) стабильной работы не менее чем одного из этих устройств;

   в) нестабильной работы хотя бы одного из этих устройств.
4. Вероятность выигрыша по одному билету лотереи равна 0,2. Какова вероятность того, что:

   1) из шести купленных билетов три билета будут выигрышными;

   2) среди 8 купленных билетов будет не более трех невыигрышных;

   3) хотя бы один из семи купленных билетов будет выигрышным?

Примерные задания к индивидуальному заданию №13 по теме 13 «Случайные величины»

1. У 20% посаженного картофеля стебли поражены фитофторой. Составьте ряд распределения и постройте многоугольник распределения случайной величины X – числа пораженных кустов картофеля из трех кустов, отобранных случайным образом. Найдите функцию распределения и постройте ее график. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X.
2. Даны две независимые случайные величины X и Y:

X:

x	0	1
p	0,3	0,7

Y:

y	–1	2	3
p	0,3	0,2	0,5

Найдите $M(Z)$, $D(Z)$, $\sigma(Z)$, где $Z = 2X - 3Y + 1$, двумя способами:

1) составив ряд распределения случайной величины Z,
2) используя свойства числовых характеристик.

Примерные задания к индивидуальному заданию №14 по теме 13 «Случайные величины»

1. Случайная величина X задана дифференциальной функцией распределения:

$$f(x) = \frac{1}{1{,}6\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x+3)^2}{5{,}12}}.$$

Найдите: $M(2X - 1)$,
$D(3 - 5X)$,
$P(X > -4{,}5)$,
$P(X < -2)$.

2. Случайная величина X распределена по нормальному закону с параметрами $a = 3$, $\sigma = 2$.

1) Запишите функцию плотности распределения вероятностей случайной величины X;
2) найдите вероятность события, состоящего в том, что случайная величина X примет значение из интервала (2; 6).

Примерный перечень вопросов промежуточного контроля (зачет с оценкой)
1 семестр

Элементы линейной алгебры

1. Матрицы, виды матриц.
2. Действия с матрицами (сложение, умножение на число, умножение матриц), их свойства. Необходимое условие перестановочности матриц.
3. Определитель матрицы 2-го и 3-го порядков.
4. Системы линейных уравнений, основная и расширенная матрицы системы, матричная форма записи системы линейных уравнений, равносильные системы.
5. Системы линейных уравнений и методы их решения: метод Крамера, метод Гаусса.

Элементы векторной алгебры

1. Вектор. Операции с векторами (сложение, умножение на число, скалярное произведение).
2. Коллинеарные векторы. Необходимое и достаточное условия коллинеарности двух векторов.

3. Теоремы о разложении вектора по двум неколлинеарным векторам, о разложении вектора по трем некомпланарным векторам.
4. Координаты вектора. Необходимое и достаточное условие коллинеарности двух векторов в координатной форме.
5. Скалярное произведение двух векторов, заданных координатами.
6. Необходимое и достаточное условие перпендикулярности двух векторов, заданных координатами.

Элементы аналитической геометрии

1. Уравнение линии на плоскости. Вывод уравнения окружности.
2. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение прямой.
3. Уравнение прямой, проходящей через данную точку параллельно данному вектору.
4. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении.
5. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
6. Угловой коэффициент прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
7. Взаимное расположение прямых на плоскости. Точка пересечения прямых. Угол между прямыми.
8. Необходимое и достаточное условие перпендикулярности прямых на плоскости.
9. Необходимое и достаточное условие параллельности прямых на плоскости.

Элементы математического анализа

1. Понятие функции одной переменной. Свойства функций. Основные элементарные функции.
2. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. (Определения, геометрический смысл, примеры).
3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями.
4. Основные теоремы о пределах: теорема о единственности предела, теорема о пределе постоянной величины, теорема о пределе суммы, теорема о пределе произведения, теорема о пределе частного, теорема о промежуточной функции.
5. Первый и второй замечательные пределы.
6. Производная функции в точке. Найдите по определению производную функции $y = 2x^2 - 3x + 4$.
7. Геометрический смысл производной.
8. Основные правила дифференцирования: производная суммы, произведения, частного двух функций; производная константы; производная сложной и обратной функций.
9. Производные основных элементарных функций:

$$y = x^n;\ y = \sin x;\ y = \cos x;\ y = tgx;\ y = ctgx;\ y = a^x;\ y = e^x;\ y = \log_a x;\ y = \ln x;$$

$$y = \arcsin x;\ y = \arccos x;\ y = arctgx;\ y = arcctgx.$$

10. Основные теоремы о дифференцируемых функциях: теоремы Ферма, Ролля и Лагранжа (с геометрическим смыслом), теорема Коши, правило Лопиталя.
11. Возрастание и убывание функции одной переменной (определения, необходимое и достаточное условия).
12. Локальный экстремум функции одной переменной (определения, необходимое и достаточное условия).
13. Направление вогнутости графика функции (определение, достаточное условие).
14. Точки перегиба графика функции (определение, необходимое и достаточное условия).
15. Дифференциал функции одной переменной, его геометрический смысл.

Примерный перечень вопросов промежуточного контроля (экзамен)
2 семестр

Элементы математического анализа

1. Определение, область определения и геометрическое изображение функции двух переменных. Линии уровня.
2. Частные производные первого порядка. Полное приращение и полный дифференциал первого порядка.
3. Абсолютный экстремум функции двух переменных (определение, необходимое и достаточное условия).
4. Метод наименьших квадратов.
5. Первообразная функция. Теорема о представлении любой первообразной для функции $f(x)$ в виде $F(x) + c$, где $F(x)$ – одна из ее первообразных, а $c = \text{const}$. Таблица основных интегралов.
6. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
7. Основные методы интегрирования: разложения, подстановки, по частям.
8. Определение и геометрический смысл определенного интеграла.
9. Основные свойства определенного интеграла.
10. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Связь неопределённого и определённого интегралов.
11. Замена переменной в определенном интеграле.
12. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
13. Геометрические приложения определенного интеграла.
14. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

Элементы теории вероятностей

1. Классическое определение вероятности события.
2. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей для несовместных (совместных) событий.
3. Полная группа событий. Теорема о сумме вероятностей событий, составляющих полную группу.
4. Противоположные события. Теорема о сумме вероятностей двух противоположных событий.

5. Произведение событий. Теорема умножения вероятностей для независимых событий. Условная вероятность. Формула для вычисления условной вероятности. Теорема умножения вероятностей для зависимых событий.
6. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
7. Дискретная случайная величина, закон распределения дискретной случайной величины.
8. Математическое ожидание дискретной случайной величины, свойства математического ожидания.
9. Дисперсия дискретной случайной величины, свойства дисперсии. Формула для вычисления дисперсии.
10. Непрерывная случайная величина, ее числовые характеристики.
11. Функция распределения случайной величины, ее свойства.
12. Функция плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины, ее свойства.
13. Случайная величина, распределенная по нормальному закону: функция распределения, числовые характеристики.
14. Нормальный закон распределения: влияние параметров a, σ на вид кривой нормального распределения, правило трех сигм.

Типовые задачи

Типовые задачи по разделам 1-5 взяты из учебного пособия Деминой Т.Ю. и Неискашовой Е.В. Математика: Сборник задач. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010.

Раздел 1. Элементы линейной алгебры №№ 1.1 – 1.100
Раздел 2. Элементы векторной алгебры №№ 2.1– 2.87
Раздел 3. Элементы аналитической геометрии №№ 2.88 – 2.164
Раздел 4. Элементы математического анализа №№ 3.23 – 3.1019
Раздел 5 .Элементы теории вероятностей №№ 4.1 – 4.460

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Для получения итоговой оценки используются следующие весовые множители:

- за индивидуальные домашние задания – 40% итоговой оценки;
- за контрольные работы – 60% (30%+30%) итоговой оценки.

В процессе обучения студентов направления «Биотехнология» дисциплине «Высшая математика» используется текущий и итоговый контроль.

Формой промежуточного контроля при изучении студентами дисциплины «Высшая математика» в первом семестре является зачет с оценкой, а во втором семестре –экзамен.

Для получения зачета с оценкой студенту необходимо, чтобы все индивидуальные домашние задания и контрольные работы за данный курс были зачтены (для этого необходимо, чтобы по всем работам было получено не менее половины максимально возможного балла). В том случае, если какие-либо из перечисленных работ не сданы или не зачтены, то студенту необходимо их отработать во время зачета.

Оценка выставляется по рейтингу, набранному студентом в течение семестра, в соответствии со следующей таблицей.

Оценка	Рейтинг	Характеристика работы
Отлично	90% – 100%	блестящие результаты с незначительными недочетами
Хорошо	70% – 89%	в целом серьезная работа, но с рядом замечаний
Удовлетворительно	50% – 69%	неплохо, однако имеются серьезные недочеты
Неудовлетворительно	менее 50%	требуется выполнение значительного объема работы

Экзамен проводится в письменной форме. На выполнение всех заданий отводится 90 минут.

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса, оцениваемых по 2,5 балла, и пяти задач, оцениваемых по 1 баллу. Таким образом, за экзаменационную работу максимально можно получить 10 баллов.

Студент, имеющий рейтинг текущей работы в семестре не менее 70%, освобождается от практической части экзаменационной работы (с зачислением 5 баллов) и продолжает набирать баллы, отвечая на теоретическую часть билета. Студент, имеющий рейтинг текущей работы в семестре менее 70%, отвечает на все вопросы билета.

По набранным баллам студент может получить следующие оценки:

Оценка	Баллы, полученные за экзаменационную работу	Характеристика работы
Отлично	9 – 10 баллов	блестящие результаты с незначительными недочетами
Хорошо	7 – 8,5 баллов	в целом серьезная работа, но с рядом замечаний
Удовлетворительно	5 – 6,5 баллов	неплохо, однако имеются серьезные недочеты
Неудовлетворительно	менее 5 баллов	требуется выполнение значительного объема работы

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. – М.: Физматлит, 2004
2. Дёмина Т.Ю., Неискашова Е.В. – Математика: Сборник задач. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева,2013
3. Дёмина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Неискашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания: Учеб.пособие.– М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2008
4. Шипачёв В.С. Высшая математика. – М.: Высшая школа, 2008

7.2 Дополнительная литература

1. Кремер Н.Ш. Математика для экономистов. – ЮНИТИ, 2006
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2004
3. Гончарова З.Г. Математика – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая математика, 2004
5. Рудык Б.М., Ермаков В.И. и др. Общий курс высшей математики для экономистов. – М.: Инфра – М.: 1999

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

1. http://www.edu.ru (открытый доступ) Российское образование. Федеральный портал
2. http://www.rsl.ru (открытый доступ) Российская государственная библиотека
3. http://www.allmath.ru(открытый доступ) Математический портал
4. https://www.mccme.ru/ (открытый доступ) Московский Центр непрерывного математического образования
5. http://www.mathnet.ru/ (открытый доступ) Общероссийский математический портал
6. http://www.mathedu.ru (открытый доступ) Интернет-библиотека «Математическое образование: прошлое и настоящее»

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

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для	Столы однотумбовые 5 шт. Стулья 11 шт.

проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (26 уч.к., ауд.417)	Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 15 шт. Доска классная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (28 уч.к., ауд.133)	Парты 32 шт. Стулья 1 шт. Доска меловая 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.114)	Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 16 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.220)	Стол ученический на металлокаркасе с подстольем 30 шт. Скамья на металлокаркасе 30 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (12 уч.к., ауд.225)	Стол учебный 17 шт. Стул 24 шт. Доска меловая-магнитная зеленая 1 шт.
Библиотека читальный зал	

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Студенту рекомендуется следующая схема работы при изучении дисциплины «Высшая математика».

1. Регулярно посещать лекции и практические занятия.
2. При подготовке к практическому занятию прорабатывать конспекты лекций.
3. Систематически выполнять домашние и индивидуальные домашние задания.
4. Прорешивать задания для подготовки к контрольным работам.
5. При затруднениях формулировать вопросы и обращаться за консультацией к преподавателю.
6. Делать работу над ошибками к плохо выполненным индивидуальным домашним заданиям.
7. Переписывать на консультации контрольные работы, написанные на неудовлетворительную оценку.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан переписать конспекты лекции и практического занятия, выполнить домашнее и индивидуальное домашнее задание. В случае затруднений обратиться за консультацией к преподавателю.

Если на пропущенном практическом занятии балы контрольная работа, то её необходимо написать на консультации.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.

Преподавателям рекомендуется следующая схема организации работы при обучении дисциплине «Высшая математика».

1. Уделять внимание анализу теоретических основ изучаемой темы.
2. Для проведения практических занятий использовать пособие «Математика. Сборник задач» (авторы Демина Т.Ю., Неискашова Е.В.)
3. Использовать в качестве одной из форм текущего контроля индивидуальные домашние задания.
4. Заранее предоставлять студентам задачи для подготовки к контрольным работам.
5. При составлении контрольных работ помимо типовых задач включать задачи повышенной трудности, позволяющие студентам повышать свой рейтинг.
6. Своевременно проверять индивидуальные домашние задания и контрольные работы.
7. В начале изучения дисциплины предоставлять студентам примерный перечень экзаменационных вопросов.
8. Использовать рейтинговую систему оценки знаний студентов.

Демина Т.Ю., доцент _____ (подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу модульной дисциплины модуля Б1.Б.06 Математика
Б1.Б.06.01 Высшая математика
ОПОП ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология
направленность «Биотехнология»
(квалификация выпускника – бакалавр)

Шибалкиным Александром Ивановичем, профессором кафедры статистики и эконометрики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом экономических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы модульной дисциплины **«Высшая математика»** ОПОП ВО по направлению **19.03.01 Биотехнология,** направленность **«Биотехнология»** (квалификация выпускника – бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре высшей математики (разработчик – Демина Татьяна Юрьевна, доцент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа модульной дисциплины «Высшая математика» (далее по тексту Программа) *соответствует* требованиям ФГОС по направлению 19.03.01 Биотехнология Программа *содержит* все основные разделы, *соответствует* требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе ***актуальность*** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.
3. Представленные в Программе ***цели*** дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС направления 19.03.01 Биотехнология.
4. В соответствии с Программой за модульной дисциплиной «Высшая математика» закреплено 3 ***компетенции***. Дисциплина «Высшая математика» и представленная Программа *способны реализовать* их в объявленных требованиях.
5. ***Результаты обучения***, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть *соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют возможность* получения заявленных результатов.
6. Общая трудоёмкость модульной дисциплины «Высшая математика» составляет 5 зачётных единиц (180 часов).
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Модульная дисциплина «Высшая математика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.03.01 Биотехнология и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области математики в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.
8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике дисциплины.
9. Программа модульной дисциплины «Высшая математика» предполагает 3 занятия в интерактивной форме.
10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 19.03.01 Биотехнология.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (выступления и участие в групповых обсуждениях, работа над контрольными аудиторными заданиями и над индивидуальными контрольными заданиями) *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой в первом семестре и экзамена во втором семестре, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС направления 19.03.01 Биотехнология.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 5 наименований, Интернет-ресурсы – 6 источников и *соответствует* требованиям ФГОС направления 19.03.01 Биотехнология.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике модульной дисциплины «Высшая математика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по модульной дисциплине «Высшая математика».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы модульной дисциплины «Высшая математика» ОПОП ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология направленность «Биотехнология» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Деминой Т.Ю., доцентом кафедры высшей математики соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Шибалкин А.Е., к.э.н. профессор кафедры статистики и эконометрики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»_____

«15» 01 2019г.