



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра государственного и муниципального управления

  
Институт  
УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Проф. В.А. Решетников  
«28» 04 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля) Б1.0.14 **Математика**

---

*(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля)).*


Направление подготовки – 38.03.04. Государственное и муниципальное управление


Тип образовательной программы – **прикладной бакалавриат**

Направленность (профиль) подготовки - Государственное и муниципальное управление

Квалификация выпускника - **бакалавр**

Форма обучения - **очная, заочная форма обучения**

Согласовано с УМК ИСН ИГУ  
Протокол № 8 от "28" 04 2021 г.  
Председатель, проф.  
  
\_\_\_\_\_ Т.И. Грабельных

Рекомендовано кафедрой:  
Протокол № 6 от «26» июня 2021 г.  
Зав. кафедрой, профессор  
  
\_\_\_\_\_ О.В. Кузьмин

Иркутск 2021 г.

## Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	4
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины	5
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины	5
5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	
5.3 Разделы и темы дисциплин и виды занятий	7
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	9
6.1 План самостоятельной работы студентов	10
6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	13
7. Примерная тематика курсовых работ	15
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
а) основная литература	
б) дополнительная литература	
в) программное обеспечение	
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	16
10. Образовательные технологии	17
11. Оценочные средства	17
11.1 Оценочные средства для входного контроля	17
11.2 Оценочные средства текущего контроля	17
11.3 Оценочные средства для промежуточной аттестации	20

## 1. Цели и задачи дисциплины

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий.

Изучение курса «Математика» не требует предварительных знаний, выходящих за рамки программы общеобразовательной средней школы.

Целями освоения дисциплины «Математика» являются

- формирование у слушателей высокой математической культуры
- овладение основными знаниями по математике, необходимыми в практической экономической деятельности
- развитие логического мышления и умения оперировать абстрактными объектами, привитие навыков корректного употребления математических понятий и символов для выражения различных количественных и качественных отношений
- ясное понимание математической составляющей в общей подготовке специалиста в области экономики и менеджмента
- формирование первичных представлений об алгебраических методах обработки данных в социальных науках
- формирование первичных представлений о вероятностно-статистических методах, применяемых в социальных науках
- знакомство студентов с простейшими прогнозными моделями как примерами применения математического анализа.

Для реализации поставленной цели в ходе изучения курса «Математика» решается задача обеспечения широкого, общего и достаточно фундаментального математического образования студентов экономических специальностей. Фундаментальность подготовки включает в себя достаточную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости, разумную точность формулировок математических свойств исследуемых объектов, логическую строгость изложения предмета, опирающуюся на адекватный современный математический язык.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Матрица соответствия компетенций и преемственности дисциплины

Код и название дисциплины	Коды и названия учебных дисциплин (модулей) практик (и их разделы)		Коды формируемых компетенций	Виды оценочных средств
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля) практики	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) практики выступает опорой		
Б1.Б.6 Математика	не требует предварительных знаний, выходящих за рамки программы общеобразовательной средней школы	Б1.Б.7 Информационные технологии в управлении Б1.В.ОД.8 Основы математического моделирования социально-экономических процессов	ОПК-6 ПК-22	Экзамен

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения курса «Математика» студенты должны:

- знать и уметь использовать математический аппарат для решения прикладных задач экономики и управления;
- владеть навыками математической формализации задач, уметь применять необходимый математический инструментарий при выборе и обосновании решений;
- иметь представление о математическом моделировании простейших экономических проблем и содержательно интерпретировать получаемые количественные результаты их решений;
- владеть навыками самостоятельной работы и постоянно пополнять свой уровень знаний в свете современных тенденций развития математического инструментария для решения экономических задач и задач управления.

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

ОПК-6 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-22 - умение оценивать соотношение планируемого результата и затрачиваемых ресурсов.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	76/2,1	76/2,1
В том числе:	–	–
Лекции	36/1	36/1
Практические занятия (ПЗ)	36/1	36/1
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4/0,1	4/0,1
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	68/1,9	68/1,9
В том числе:		
Контрольная работа	68/1,9	68/1,9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-

Контроль	36	36
Вид промежуточной аттестации (экзамен)		
Общая трудоемкость часы	<b>180</b>	180
зачетные единицы	<b>5</b>	5

**Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (заочное):**

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	16/0,3	16/0,3
В том числе:		
Лекции		
Практические занятия (ПЗ)	16/0,3	16/0,3
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Контроль самостоятельной работы (КСР)		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	155/4,3	155/4,3
В том числе:		
Расчетно-графические работы	20/0,3	20/0,3
Контрольная работа	135/4	135/4
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-
Контроль	9/0,3	9/0,3
Вид промежуточной аттестации (экзамен)		
Общая трудоемкость часы	<b>180</b>	<b>180</b>
зачетные единицы	<b>5</b>	<b>5</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

### **Тема 1. Множества и отображения.**

Понятие множества, примеры множеств. Операции над множествами, теоретико-множественные тождества. Мощности множеств. Понятие отображения. Декартово произведение множеств. Понятие отношения. Отношения эквивалентности и порядка.

### **Тема 2. Линейные пространства, матрицы и определители.**

Определение и примеры линейных пространств. Векторы. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис, координаты, размерность линейного пространства. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение векторов. Вычисление скалярного произведения векторов, заданных своими координатами. Вычисление длины вектора и расстояния между точками. Угол между векторами. Матрицы и арифметические операции с матрицами. Определители квадратных матриц 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей и способы их вычисления. Элементарные преобразования матрицы. Ранг системы векторов, ранг матрицы и способы их вычисления.

### **Тема 3. Системы линейных уравнений.**

Системы линейных неоднородных уравнений. Критерий совместности. Системы линейных однородных алгебраических уравнений, теорема о размерности пространства решений. Условия существования нетривиального решения однородной системы линейных алгебраических уравнений. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса и методом Крамера. Существование и нахождение обратной матрицы, матричные уравнения. Собственные векторы и собственные значения линейных операторов. Применение элементов линейной алгебры в экономике: модель Леонтьева многоотраслевой экономики, модель международной торговли.

### **Тема 4. Линейное программирование.**

Линейное программирование. Постановка основной задачи линейного программирования. Примеры математических постановок экономических задач в форме задач ЛП. Графический и симплексный метод решения задач линейного программирования. Теория двойственности. Двойственная задача ЛП и ее экономическая интерпретация. Специальные задачи ЛП. Транспортная задача и метод потенциалов, используемый для ее решения. Экономические задачи, сводящиеся к транспортным.

### **Тема 5. Функции одной переменной, основы теории пределов, непрерывность.**

Предел функции. Основные теоремы о пределах. Порядок малости. Эквивалентные бесконечно малые функции и их использование при вычислении пределов. Непрерывность функции в точке. Непрерывность суммы, произведения и частного непрерывных функций, непрерывность сложной функции. Теоремы о функциях, непрерывных на отрезке: теорема о промежуточном значении, 1-я и 2-я теоремы Вейерштрасса.

### **Тема 6. Дифференциальное исчисление.**

Производная функции в точке, ее геометрический, физический и экономический смысл. Дифференциал функции. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций. Логарифмическое дифференцирование. Производная обратной функции. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции. неявно заданная функция и ее дифференцирование. Производная функции, заданной параметрически. Понятие о производных высших порядков. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Понятие эластичности функции. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано. Условия монотонности функций. Локальные экстремумы функций, необходимое и достаточное условие экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Направление выпуклости и точки перегиба графика функции. Выпуклые функции и теоремы об экстремумах выпуклых функций. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функций и построения их графиков. Приложения производных в

экономической теории.

### **Тема 7. Интегральное исчисление.**

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Определенный интеграл и его свойства. Теорема о производной определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла методом замены переменной. Интегрирование по частям. Несобственный интеграл.

### **Тема 8. Функции нескольких переменных, основы теории пределов, непрерывность.**

Определение функции двух переменных. Геометрическая интерпретация функции двух переменных. Линии уровня. Обобщение на функции произвольного числа переменных. Предел и непрерывность функций нескольких переменных. Формулировка основных свойств функций, непрерывных в замкнутой ограниченной области.

### **Тема 9. Функции нескольких переменных, дифференциальное исчисление.**

Частные производные функций многих переменных и их геометрический смысл. Дифференцируемость функций многих переменных. Достаточное условие дифференцируемости. Первый дифференциал функции нескольких переменных и его применение в приближенных вычислениях. Частные производные сложной функции. Производная по направлению. Градиент функции и его свойства. Частные производные высших порядков. Формулировка теоремы о перестановке порядка дифференцирования. Дифференциалы высшего порядка. Формула Тейлора для функции нескольких переменных.

### **Тема 10. Экстремумы функций нескольких переменных.**

Необходимое условие экстремума. Квадратичная форма и ее матрица. Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра постоянства знака квадратичной формы. Достаточные условия максимума и минимума. Выпуклые функции многих переменных. Теоремы об экстремумах выпуклых функций. Условный экстремум функции многих переменных. Метод множителей Лагранжа. Геометрическая интерпретация необходимого условия локального условного экстремума. Достаточное условие локального условного экстремума. Нахождение наибольших и наименьших значений функций нескольких переменных в замкнутой ограниченной области. Функции нескольких переменных в задачах экономики. Оптимизационные задачи на основе производственных функций. Понятие о методе наименьших квадратов.

## **5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	Б1.Б.7 Информационные технологии в управлении	+	+	+					+	+	+	
2.	Б1.В.ОД.8 Основы математического моделирования социально-экономических	+	+		+	+	+					+

процессов										
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### 5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

#### Очное обучение

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Контроль	КСР	СРС	Всего
1.	Множества и отображения	2	2		3		6	10
2.	Линейные пространства, матрицы и определители	4	4		4		7	15
3.	Системы линейных уравнений	4	4		4		7	15
4.	Линейное программирование	4	4		4	1	7	16
5.	Функции одной переменной, основы теории пределов, непрерывность	2	2		3		6	10
6.	Дифференциальное исчисление	4	4		4	1	7	16
7.	Интегральное исчисление	4	4		3		7	15
8.	Функции нескольких переменных, основы теории пределов, непрерывность	4	4		3		7	15
9.	Функции нескольких переменных, дифференциальное исчисление	4	4		4	1	7	16
10.	Экстремумы функций нескольких переменных	4	4		4	1	7	16
	Итого:	36	36		36	4	68	144

#### Заочное обучение

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Сем .	Контроль	СРС	Всего
1.	Множества и отображения		1			1	15	17
2.	Линейные пространства, матрицы и определители		2			1	15	18
3.	Системы линейных уравнений		2			1	15	18
4.	Линейное программирование		1			1	15	17
5.	Функции одной переменной, основы теории пределов, непрерывность		2			1	15	18
6.	Дифференциальное исчисление		1			1	15	17
7.	Интегральное исчисление		2			1	15	18
8.	Функции нескольких переменных, основы теории пределов, непрерывность		1			1	20	22
9.	Функции нескольких переменных, дифференциальное		2			1	15	18



	исчисление							
10.	Экстремумы функций нескольких переменных		2			-	15	17
	Итого:		16			9	155	180

## 6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

### Очное обучение

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинаров	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1.	Тема 1	Множества и отображения	2	Текущий контроль	ОПК-6 ПК-22
2.	Тема 2	Линейные пространства, матрицы и определители	4	Текущий контроль	ОПК-6 ПК-22
3.	Тема 3	Системы линейных уравнений	4	Текущий контроль	ОПК-6 ПК-22
4.	Тема 4	Линейное программирование	4	Текущий контроль	ОПК-6 ПК-22
5.	Тема 5	Функции одной переменной, основы теории пределов, непрерывность	2	Текущий контроль	ОПК-6 ПК-22
6.	Тема 6	Дифференциальное исчисление	4	Текущий контроль	ОПК-6 ПК-22
7.	Тема 7	Интегральное исчисление	4	Текущий контроль	ОПК-6
8.	Тема 8	Функции нескольких переменных, основы теории пределов, непрерывность	4	Текущий контроль	ОПК-6 ПК-22
9.	Тема 9	Функции нескольких переменных, дифференциальное исчисление	4	Текущий контроль	ОПК-6 ПК-22
10.	Тема 10	Экстремумы функций нескольких переменных	4	Текущий контроль	ОПК-6 ПК-22

### Заочное обучение

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинаров	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1.	Тема 1	Множества и отображения	1	Текущий контроль	ОПК-6 ПК-22
2.	Тема 2	Линейные пространства, матрицы и определители	2	Текущий контроль	ОПК-6 ПК-22
3.	Тема 3	Системы линейных уравнений	2	Текущий контроль	ОПК-6 ПК-22
4.	Тема 4	Линейное программирование	1	Текущий контроль	ОПК-6 ПК-22
5.	Тема 5	Функции одной переменной, основы теории пределов,	2	Текущий контроль	ОПК-6 ПК-22

		непрерывность			
6.	Тема 6	Дифференциальное исчисление	1	Текущий контроль	ОПК-6 ПК-22
7.	Тема 7	Интегральное исчисление	2	Текущий контроль	ОПК-6
8.	Тема 8	Функции нескольких переменных, основы теории пределов, непрерывность	1	Текущий контроль	ОПК-6 ПК-22
9.	Тема 9	Функции нескольких переменных, дифференциальное исчисление	2	Текущий контроль	ОПК-6 ПК-22
10.	Тема 10	Экстремумы функций нескольких переменных	2	Текущий контроль	ОПК-6 ПК-22

## 6.1. План самостоятельной работы студентов

### Очное обучение

Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
Элементы линейной алгебры	Изучение лекционного материала. Выполнение домашних заданий.	Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к проверочной работе.	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	10
Векторы на плоскости и в пространстве.	Изучение лекционного материала. Конспектирование Выполнение домашних заданий.	Конспект по теме «Линейные операции над векторами». Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к проверочной работе	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	10
Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	Изучение лекционного материала. Конспектирование Выполнение домашних заданий.	Конспект по теме «прямая линия на плоскости» Выполнение семестровой работы	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	10
Комплексные числа.	Изучение лекционного материала. Выполнение домашних	Ответить на вопросы для самопроверки.	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект	10

	заданий.		лекций по высшей математике	
Предел и непрерывность функции одной переменной	Изучение лекционного материала. Конспектирование Выполнение домашних заданий	Конспект по теме «Свойства и графики основных элементарных функций». Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к контрольной работе.	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	10
Дифференциальное исчисление	Изучение лекционного материала. Конспектирование Выполнение домашних заданий	Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к контрольной работе. Выполнение семестровой работы	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	22
Интегральное исчисление функций одной переменной.	Изучение лекционного материала. Выполнение домашних заданий.	Ответить на вопросы для самопроверки. Выполнение семестровой работы.	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	10
Дифференциальные уравнения.	Изучение лекционного материала. Конспектирование . Выполнение домашних заданий .	Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к контрольной работе.	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	10
Числовые и функциональные ряды.	Изучение лекционного материала. Конспектирование . Выполнение домашних заданий.	Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к контрольной работе.	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	10
Основы теории вероятностей.	Изучение лекционного материала. Конспектирование . Выполнение домашних заданий.	Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к контрольной работе.	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	9

### Заочное обучение

Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
Элементы линейной алгебры	Изучение лекционного материала. Выполнение домашних заданий.	Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к проверочной работе.	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	15
Векторы на плоскости и в пространстве.	Изучение лекционного материала. Конспектирование Выполнение домашних заданий.	Конспект по теме «Линейные операции над векторами». Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к проверочной работе	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	15
Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	Изучение лекционного материала. Конспектирование Выполнение домашних заданий.	Конспект по теме «прямая линия на плоскости» Выполнение семестровой работы	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	15
Комплексные числа.	Изучение лекционного материала. Выполнение домашних заданий.	Ответить на вопросы для самопроверки.	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	15
Предел и непрерывность функции одной переменной	Изучение лекционного материала. Конспектирование Выполнение домашних заданий	Конспект по теме «Свойства и графики основных элементарных функций». Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к контрольной работе.	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	15
Дифференциальное исчисление	Изучение лекционного материала. Конспектирование Выполнение	Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к контрольной	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект	15

	домашних заданий	работе. Выполнение семестровой работы	лекций по высшей математике	
Интегральное исчисление функций одной переменной.	Изучение лекционного материала. Выполнение домашних заданий.	Ответить на вопросы для самопроверки. Выполнение семестровой работы.	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	15
Дифференциальные уравнения.	Изучение лекционного материала. Конспектирование . Выполнение домашних заданий .	Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к контрольной работе.	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	20
Числовые и функциональные ряды.	Изучение лекционного материала. Конспектирование . Выполнение домашних заданий.	Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к контрольной работе.	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	15
Основы теории вероятностей.	Изучение лекционного материала. Конспектирование . Выполнение домашних заданий.	Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к контрольной работе.	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	15

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Целью самостоятельной работы студентов является, на базе анализа современных подходов к теории и практике, добиться всестороннего и глубокого понимания математических методов. Научиться использовать полученные знания на практике. Ставится также цель закрепления умений составления логически обоснованного структурированного изложения темы, критического восприятия литературы, формирования собственной позиции по изучаемому вопросу, аргументации ее на основе фактического материала, в итоге - приобретения навыков самообразования.

Студенты, для достаточного освоения теоретического материала по дисциплине «Математика» должны:

- ознакомиться с перечнем вопросов, указанных в теме и изучить их по конспекту лекций с учетом пометок в конспекте;
- выбрать источник из списка литературы, если по данной теме недостаточно материала в конспекте лекций;

- изучить и законспектировать материал, предложенный для самостоятельного изучения.
- проверить полученные теоретические знания с помощью промежуточных контрольных работ.

### Вопросы для самопроверки:

#### Тема 1.

1. Изменится ли величина определителя, если переставить местами сначала две его строки, а затем два столбца?
2. Как изменится величина определителя третьего порядка, если все его элементы умножить на 2?
3. Матрица  $C$  равна произведению матрицы  $A$  на матрицу  $B$ . Как найти элемент матрицы  $C$ , стоящий во втором столбце и третьей строке (матрицы  $A$  и  $B$  квадратные, размерности  $3 \times 3$ )?
4. Какая матрица называется треугольной?
5. Может ли ранг матрицы, имеющей размерность  $5 \times 3$  быть равным 4?
6. Базисный минор системы однородных уравнений на 5 неизвестных равен 3. Сколько свободных и сколько базисных переменных имеет данная система?

#### Тема 2.

7. Что называется ортом вектора.
8. Признак коллинеарности векторов.
9. Может ли вектор образовывать с осями  $Ox$ ,  $Oy$ ,  $Oz$  углы по  $60^\circ$ ?
10. Какое максимальное количество линейно независимых векторов можно найти на плоскости?
11. В чем отличие правой тройки векторов от левой?
12. Как с помощью скалярного произведения вычислить длину вектора?
13. Какой знак имеет скалярное произведение, если векторы образуют тупой угол?
14. Признак ортогональности векторов.
15. Признак компланарности векторов.

#### Тема 3.

16. Какой вектор называется направляющим вектором прямой?
17. Что называется угловым коэффициентом прямой?
18. Что можно сказать о прямых, имеющих одинаковые угловые коэффициенты?
19. Каким соотношением связаны угловые коэффициенты взаимно перпендикулярных прямых?
20. Какой вектор называется нормальным вектором плоскости?

#### Темы 5, 6

21. Может ли сходящаяся последовательность быть немонотонной?
22. Может ли сходящаяся последовательность быть неограниченной?
23. Приведите пример ограниченной, но не сходящейся последовательности.
24. Приведите пример функции, имеющей точку разрыва в которой существуют пределы справа и слева, они равны между собой, но не равны значению функции в данной точке.
25. Какими свойствами обладает функция на интервале  $(a, b)$ , если известно, что в каждой точке этого интервала первая производная больше нуля, а вторая производная – меньше нуля.
26. Известно, что точка  $x_0$  является точкой максимума некоторой функции, что можно сказать про производную функции в данной точке?

#### Тема 7

27. Чему равен интеграл по отрезку  $[-a, a]$  от нечетной функции?
28. Может ли в определенном интеграле нижний предел быть больше верхнего?
29. Чему равна производная от неопределенного интеграла?

30. Каким свойством должна обладать функция на отрезке  $[-a, b]$ , чтобы интеграл от этой функции по данному отрезку был равен площади криволинейной трапеции, ограниченной графиком этой функции.

#### Тема 8

31. Чем отличается общее решение от общего интеграла дифференциального уравнения.

32. Может ли дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными быть однородным? Приведите пример.

33. Чем отличается линейное дифференциальное уравнение от уравнения Бернулли.

34. Какое уравнение называется характеристическим уравнением однородного л.д.у. с постоянными коэффициентами.

35. В каких случаях можно понизить порядок дифференциального уравнения?

#### Тема 9

36. Приведите пример сходящегося и расходящегося числового ряда.

37. Какой ряд называется гармоническим?

38. С какими рядами можно работать как с конечными суммами?

39. Приведите пример условно сходящегося ряда.

40. Какие ряды называются степенными?

41. Приведите примеры ортогональных систем функций.

#### Тема 10.

42. Для каких событий вероятность произведения событий равна произведению вероятностей этих событий?

43. Для каких событий вероятность суммы событий равна сумме вероятностей этих событий?

44. Дайте определения следующих понятий: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение. Мода. Медиана.

### 7. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### а) основная литература

1. Математика для экономистов : учебник для академического бакалавриата / под общ. ред. О. В. Татарникова. — М. : Издательство Юрайт, 2014. — 593 с. — Серия : Бакалавр. Академический курс.
2. Чупрынов, Б.П. Математика в экономике: математические методы и модели: Учебник для бакалавров / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов; Под ред. М.С. Красс. - Люберцы: - М.: Юрайт, 2013. - 541 с.
3. Ключин, В.Л. Высшая математика для экономистов: Учебник для бакалавров Базовый курс / В.Л. Ключин. - Люберцы: Юрайт, 2015. - 447 с.
4. Кундышева, Е.С. Математика: Учебник для экономистов, (изд: 4) / Е.С. Кундышева. - М.: Дашков и К, 2015. - 564 с.
5. Сотников, В.Н. Высшая математика для экономистов: Учебник для бакалавров / А.М. Попов, В.Н. Сотников; Под ред. проф. А.М. Попов. - М.: Юрайт, 2012. - 564 с.
6. Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / В. С. Шипачев. - 10-е изд., стер. - М. : Инфра-М, 2015. - 304 с.: ил.; 22 см. - (Высшее образование).
7. Кремер, Н.Ш. Высшая математика для экономического бакалавриата: Учебник и практикум / Н.Ш. Кремер. - Люберцы: Юрайт издат., 2012. - 909 с.

8. Кузнецов, А.В. Высшая математика. Математическое программирование: Учебник / А.В. Кузнецов, В.А. Сакович, Н.И. Холод. - СПб.: Лань, 2013. - 352 с.

#### **б) дополнительная литература**

1. Логвенков С.А. Мышкис П.А , Самовол В.С. Сборник задач по высшей математике. Учебное пособие для студентов социально-управленческих специальностей. М. : МЦНМО, 2014 (в электр. Форме – сайт НИУ ВШЭ).
2. Валитов, Ш.М. Математика в экономике: Учебное пособие / Ш.М. Валитов, Р.Ш. Марданов. - М.: Экономика, 2011. - 182 с.
3. Предеус, Н.В. Математика в экономике. Часть 1: Учебник / Н.В. Предеус. - М.: Финансы и статистика, 2007. - 384 с.
4. Белько, И.В. Высшая математика для экономистов. 2 семестр: Экспресс-курс / И.В. Белько. - М.: Новое знание, 2007. - 88 с.
5. Белько, И.В. Высшая математика для экономистов. 3 семестр: экспресс курс / И.В. Белько. - М.: Новое знание, 2007. - 144 с.
6. Геворкян, П.С. Высшая математика для экономистов: Учебное пособие / П.С. Геворкян. - М.: Экономика, 2010. - 351 с.
7. Наливайко, Л.В. Математика для экономистов. Сборник заданий., перераб / Л.В. Наливайко, Н.В. Ивашина, Ю.Д. Шмитд. - СПб.: Лань, 2011. - 432 с.
8. Корниенко, В.В. Математика для экономистов в примерах и задачах: Учебное пособие / В.В. Корниенко, В.В. Дергач, А.К. Толстихин и др. - СПб.: Лань, 2012. - 656 с.
9. Атурин, В.В. Высшая математика. Задачи с решениями для студентов экономических специальностей: Учебное пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / В.В. Атурин, В.В. Годин. - М.: ИЦ Академия, 2010. - 304 с.

#### **в) программное обеспечение**

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal; кол-во 4; Договор №03-016-14 от 30.10.2014 г.; 3 года; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License; кол-во 1800; Форус Контракт № 04-114-16 от 14 ноября 2016 г. KES Счет № РСЦЗ-000147 и АКТ от 23 ноября 2016 г. Лиц.№1В08161103014721370444; 1 год; Office 365 профессиональный плюс для учащихся (Организация: ФГБОУ ВО ИГУ Административные службы Домен: irkstateuni.onmicrosoft.com ); кол-во 15000; Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e от 07.06.2016 г.; 1 год; программа, обеспечивающая воспроизведение видео VLC Player; программа для создания и демонстрации презентаций иллюстраций и других учебных материалов: Microsoft Power Point;

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (Microsoft Office 2013, SPSS Statistics для Windows 17.0, Антивирус Kaspersky Internet Security 2016).

#### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для организации учебно-воспитательного процесса по данной дисциплине университет располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Материально-техническое обеспечение включает:

Специальные помещения:



- Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации на 70 рабочих мест, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, скамьи, меловая доска, кафедра); учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематическими иллюстрациями в соответствии с рабочей программой.

- Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, организации самостоятельной работы, представления результатов самостоятельного исследования на 17 рабочих мест, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (компьютерные столы, стулья, переносная доска); компьютерами (Системный блок Intel Original LGA775 Celeron E3300 (7 шт.), Системный блок Intel Core i3-2120 (10 шт.), Монитор 17" Samsyng 743N silver 5ms (2 шт.), Монитор LG Flatron W1942S (1 шт.), Монитор LG FLATRON E2242 (10 шт.), Монитор TFT 17 Samsung 710N (4 шт.) с неограниченным доступом к сети Интернет для самостоятельной работы студентов; набором демонстрационного оборудования для представления результатов самостоятельной работы студентов: мобильный проектор Viewsonic "PJD6253", переносной экран, колонки.

## 10. Образовательные технологии

При реализации семинарских занятий используются активные и интерактивные формы проведения занятий.

## 11. Оценочные средства

11.1 Оценочные средства для входного контроля – не предусмотрены.

### 11.2 Оценочные средства текущего контроля

**Самостоятельная работа 1. Тематика заданий: элементы теории множеств.**

#### Вариант №1

1. Пусть  $E = \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ ,  $A = \{x \mid x^3 - 3x^2 + 2x = 0\}$ ,  $B = \{1,3,7\}$ ,  $C = \{2,4,7,9\}$ .

Найти:  $A \cap B$ ,  $A \cup C$ ,  $\bar{A}$ ,  $A \setminus C$ ,  $A \Delta C$  и множество  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

2. Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \cap B = \{2\}$ ,  $A \cup B = \{1,2,3\}$ .

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств

$$R = (\bar{P} \setminus Q) \cup (P \cup \bar{Q}),$$

$$L = (A \setminus \bar{B}) \setminus C.$$

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $\overline{A \cup B} = \bar{A} \cap \bar{B}$  и  $\overline{A \setminus B} = \bar{A} \cup B$ .

5. Доказать, что множество точек отрезка  $[-2;3]$  равносильно множеству точек интервала  $(4;7)$ .

#### Вариант №2

1. Пусть  $E = \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ ,  $A = \{x \mid x^3 - 5x^2 + 6x = 0\}$ ,  $B = \{0,4,7,8\}$ ,  $C = \{1,2,9\}$ .

Найти:  $A \cap B$ ,  $A \cup C$ ,  $\bar{A}$ ,  $A \setminus C$ ,  $A \Delta C$  и множество  $P = B \cap \bar{C} \cup A \cap \bar{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

- Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \setminus B = \{2,3\}$ ,  $A \cup B = \{1,2,3,5\}$ .
- Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств  

$$A = (\overline{P} \setminus Q) \setminus R,$$

$$B = (\overline{M} \cup N) \cap F.$$
- Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \setminus C$  и  $\overline{A \cup B} = \overline{B} \setminus A$ .
- Доказать, что множество рациональных чисел отрезка  $[3;7]$  счетно.

### Вариант №3

- Пусть  $E = \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ ,  $A = \{x \mid x^3 - 8x^2 + 15x = 0\}$ ,  $B = \{0,1,3,7\}$ ,  $C = \{2,3,4,5\}$ .

Найти:  $A \cap B$ ,  $A \cup C$ ,  $\overline{A}$ ,  $A \setminus C$ ,  $A \Delta C$  и множество  $P = B \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap C$ .

Указать собственные и несобственные подмножества множества  $A$ .

- Найти множества  $A$  и  $B$ , если  $A \cap B = \{2,3\}$ ,  $A \cup B = \{2,3,4,7\}$ .

- Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств

$$M = (\overline{P} \cup \overline{Q}) \cup \overline{R},$$

$$B = (A \setminus \overline{C}) \cup (A \cap \overline{C}).$$

- Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами:  $(A \cap B) \cup C = (C \cup A) \cap (B \cup C)$  и  $(C \setminus A) \cup (A \cap \overline{B}) = (A \cup C) \setminus (A \cap B)$ .
- Доказать, что любое множество попарно непересекающихся открытых интервалов на действительной оси не более чем счетно.

### Самостоятельная работа 2. Тематика заданий: матрицы и операции над ними.

#### Вариант 1.

- Выполнить действия над матрицами:

$$\text{а) } B = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & 0 \\ 4 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix} - 4 \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 0 & 4 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 4 \end{pmatrix}; \quad \text{б) } C = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 & 0 \\ 1 & 3 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & -1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 2 \\ 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad \text{в) } D = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 7 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 12 \end{pmatrix}.$$

$$2. \text{ Дана матрица } A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -4 \\ 0 & 3 & 1 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

- Вычислить определитель матрицы  $A$  по «правилу треугольников» и разложением по какой-нибудь строке или столбцу.
- Найти обратную матрицу методом присоединенной матрицы и сделать проверку.

3. Найти ранг матрицы  $F = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -1 \\ 2 & 3 & 0 & 2 \\ 4 & 7 & 6 & 0 \end{pmatrix}$  методом окаймляющих миноров (указать какой-либо базисный минор) и методом элементарных преобразований.

### Вариант 2.

1. Выполнить действия над матрицами:

$$\text{а) } B = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 & 1 \\ 0 & 2 & 3 & -1 \end{pmatrix} - 2 \cdot \begin{pmatrix} 0 & 3 & -1 & 2 \\ -1 & 7 & 4 & 2 \end{pmatrix}; \text{ б) } C = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ -2 & 3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 & -4 \\ 2 & -1 & 3 \\ 4 & 1 & 7 \end{pmatrix};$$

$$\text{в) } D = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 4 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}.$$

$$2. \text{ Дана матрица } A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 4 & 3 & 2 \\ -1 & 4 & 3 \end{pmatrix}.$$

а) Вычислить определитель матрицы  $A$  по «правилу треугольников» и разложением по какой-нибудь строке или столбцу.

б) Найти обратную матрицу методом присоединенной матрицы и сделать проверку.

$$3. \text{ Найти ранг матрицы } F = \begin{pmatrix} 4 & 3 & -1 & 0 \\ 2 & -1 & 3 & 4 \\ 0 & 5 & -7 & 8 \end{pmatrix} \text{ методом окаймляющих миноров (указать}$$

какой-либо базисный минор) и методом элементарных преобразований.

### Вариант 3.

1. Выполнить действия над матрицами:

$$\text{а) } B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 3 & 6 \\ -1 & 0 & 4 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix} - 3 \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 4 & 3 \\ 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}; \text{ б) } C = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 3 & 5 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 & 5 \\ 7 & 2 & -1 & 4 \end{pmatrix}; \text{ в) } D = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 \\ 4 & 2 & 1 \\ -1 & 3 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}.$$

$$2. \text{ Дана матрица } A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 4 & 5 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

а) Вычислить определитель матрицы  $A$  по «правилу треугольников» и разложением по какой-нибудь строке или столбцу.

б) Найти обратную матрицу методом присоединенной матрицы и сделать проверку.

3. Найти ранг матрицы  $F = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 7 & -1 \\ 3 & 5 & 9 & 2 \end{pmatrix}$  методом окаймляющих миноров (указать

какой-либо базисный минор) и методом элементарных преобразований.

### Самостоятельная работа 3. Тематика заданий: решение систем линейных уравнений.

#### Вариант № 1

1. Решить системы по формулам Крамера, методом Гаусса и матричным методом:

$$\text{а) } \begin{cases} 2x - y + z = 2 \\ x - 2y + z = 2; \\ 3x + 4y - z = 0 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 5x + 8y - z = -7 \\ x + 2y + 3z = 1 \\ 2x - 3y + 2z = 9 \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 - 2x_4 = -4 \\ 2x_1 + 4x_2 - x_3 - x_4 = -6 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = -4 \end{cases}$$

2. Исследовать совместность неоднородной системы с заданным вектором свободных членов «в» и решить ее в случае совместности методом Гаусса. Найти решение однородной системы.

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_4 = 0 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 - x_4 = 0; \\ 3x_1 + 5x_3 + x_4 = 0 \end{cases} \quad \text{в}=(4, 0, 2,); \quad \text{в}=(5, 2, 3).$$

3. Даны два линейных преобразования. Средствами матричного исчисления найти преобразования, выражающие  $x_1, x_2, x_3$  через  $x_1'', x_2'', x_3''$

$$\begin{cases} x_1' = x_1 - 3x_2 + 2x_3 \\ x_2' = x_1 + 9x_2 + 6x_3; \\ x_3' = x_1 - 3x_2 + 4x_3 \end{cases} \quad \begin{cases} x_1'' = 5x_1' + 8x_2' - x_3' \\ x_2'' = 2x_1' - 3x_2' + x_3' \\ x_3'' = x_1' + 2x_2' + 3x_3' \end{cases}$$

### Самостоятельная работа 4. Тематика заданий: модель Леонтьева многоотраслевой экономики.

### Самостоятельная работа 5. Тематика заданий: линейное программирование.

### Самостоятельная работа 6. Тематика заданий: математический анализ, функция одной переменной, функций нескольких переменных.

#### 11.3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

1. Векторы, линейные операции над векторами.

2. Скалярное произведение векторов.
3. Линейная зависимость и независимость векторов.
4. Базис координаты размерность линейного пространства.
5. Разложение вектора по базису.
6. Матрицы и операции над ними.
7. Определитель, его свойства, вычисление.
8. Минор, алгебраическое дополнение.
9. Ранг матрицы.
10. Система линейных уравнений, основные понятия.
11. Теорема Кронекера-Капелли.
12. Методы решения систем линейных уравнений.
13. Однородные системы линейных уравнений. Базисные и свободные переменные.
14. Обратная матрица.
15. Матричные уравнения.
16. Собственные значения и собственные векторы.
17. Предел функции.
18. Основные теоремы о пределах функции.
19. Бесконечно малые функции. Их свойства.
20. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые.
21. Непрерывность функции. Основные понятия.
22. Дифференциал. Геометрическая интерпретация.
23. Производная функции в точке. Геометрическая интерпретация.
24. Производные основных элементарных функций.
25. Производная сложной функции. Производная функции, заданной неявно. Производная функции, заданной параметрически.
26. Правило Лопиталя. Формула Тейлора.
27. Использование производной для исследования функций на монотонность, экстремум, выпуклость, вогнутость. Точки перегиба.
28. Производные высших порядков функции одной переменной.
29. Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
30. Методы интегрирования: замена переменной.
31. Методы интегрирования: интегрирование по частям.
32. Определенный интеграл. Геометрический смысл.
33. Свойства определенного интеграла.
34. Формула Ньютона-Лейбница.
35. Несобственные интегралы. Сходимость и расходимость несобственных интегралов.
36. Производные функции нескольких переменных.
37. Производные сложной функции многих переменных.
38. Производные высших порядков функции многих переменных.
39. Локальный экстремум функции многих переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.
40. Локальный условный экстремум функции многих переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.
41. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции нескольких переменных в ограниченной замкнутой области.

**Разработчики:**

Лакеев

(подпись)

профессор

(занимаемая должность)

А.В.Лакеев

(инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(занимаемая должность)

\_\_\_\_\_

(инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры теории вероятностей и дискретной математики

(наименование)

« 19 » ИЮНЯ 2019 г.

Протокол № \_\_\_\_ Зав. кафедрой О.В.Кузьмин



*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*



УТВЕРЖДАЮ

В.А. Решетников

«17» июня 2020 г.

**Лист изменений,**

**вносимых в основную профессиональную образовательную программу бакалавриата 38.03.04 Государственное и муниципальное управление, направленность (профиль) «Государственное и муниципальное управление»**

**Изменения 2020 г.**

1. В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения:  
Дополнений нет.
2. В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:  
Изменений нет.

Лист изменений рассмотрен на заседании кафедры государственного и муниципального управления  
«18» мая 2020 г. Протокол №10

Зав. кафедрой, к.ф.н.

И.А. Журавлева