

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**
(Финансовый университет)

Новороссийский филиал
Кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки»



Е.Н. Сейфиева

«29» августа 2019 г.

Н.В. Королёва

МАТЕМАТИКА

**Рабочая программа дисциплины
для студентов, обучающихся по направлению подготовки
38.03.02 «Менеджмент» очная форма обучения**

Профиль «Корпоративное управление»

*Рекомендовано Ученым советом Новороссийского филиала Финуниверситета
протокол № 014 от «29» августа 2019 г.*

*Одобрено кафедрой «Информатика, математика и общегуманитарные науки»
протокол № 01 от «27» августа 2019*

Новороссийск 2019

Королёва Н.В. «Математика». Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент», профиль «Корпоративное управление» очной формы обучения, - Новороссийск: Филиал финансового университета, кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки», 2019. 28с.

Дисциплина «Математика» является дисциплиной Модуля математики и информатики направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент».

Рабочая программа дисциплины содержит требования к результатам освоения дисциплины, содержание дисциплины, тематику практических занятий, формы самостоятельной работы, фонд оценочных средств, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Содержание рабочей программы дисциплины

1.	Наименование дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	6
5.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	7
5.1	Содержание дисциплины	7
5.2	Учебно-тематический план	10
5.3	Содержание семинаров, практических занятий	11
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.1	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	13
6.2	Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблицы 2)	15
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	17
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	18
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	19
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	20
11.1	Комплект лицензионного программного обеспечения	22
11.2	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	23
11.3	Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации.	25
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	26

1. Наименование дисциплины

Математика

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

Дисциплина «Математика» обеспечивает инструментарий формирования следующих компетенций для направления подготовки: 38.03.02 Менеджмент, профиль: Корпоративное управление:

Год набора 2018

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПКН-2	Способность применять математические методы для решения стандартных профессиональных задач, интерпретировать полученные математические результаты	1. Демонстрирует знания математических методов, применяемых в менеджменте.	Знать: фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа. Уметь: применять математические методы для постановки и решения задач анализа при оценке выбора оптимальных путей и методов достижения целей.
		2. Применяет математические методы и модели для обоснования принятия управленческих решений.	Знать: фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа. Уметь: применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования экономических задач.
		3. Содержательно интерпретирует результаты, полученные при использовании математических моделей.	Знать: основные фундаментальные математические идеи, понятия и принципы математического моделирования. Уметь: применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования экономических задач в профессиональной области и интерпретации полученных результатов.
УК-10	Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать, систематизировать информацию,	1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации	Знать: фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа. Уметь: применять математические методы для постановки и при принятии решений в области товаров и услуг.

использовать системный подход для решения поставленных задач	2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу варибельности	Знать: фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа. Уметь: применять математические методы для постановки, решения и интерпретации получаемых результатов в задачах моделирования и описания профессиональной деятельности.
	3. Формирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп	Знать: фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа. Уметь: проводить отбор адекватных математических методов и моделей для постановки, решения и анализа получаемых результатов в конкретных прикладных задачах
	4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Знать: фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа. Уметь: решать типовые математические задачи, используемые при принятии решений в области товаров и услуг

3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Математика» является дисциплиной Модуля математики и информатики направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент».

Изучение дисциплины «Математика» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования. Дисциплина «Математика» является теоретической основой для всех дисциплин модуля математики и информатики, а математические понятия и методы используются в дальнейшем при изучении общепрофессиональных дисциплин и дисциплин профиля.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент», профиль «Корпоративное управление» очной формы обучения.

Год набора 2018

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 1 (в часах)	Семестр 2 (в часах)
Общая трудоёмкость дисциплины	180	90	90
<i>Контактная работа</i> <i>Аудиторные занятия</i>	100	50	50
<i>Лекции</i>	32	16	16
<i>Практические и семинарские занятия, т.ч.</i>	78	34	34
<i>Самостоятельная работа</i>	80	40	40
Вид текущего контроля	Конт.раб/ Конт.раб	контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Экзамен/экзамен	экзамен	экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 - Математический анализ

Тема 1. Числовые множества и функции

Элементы теории множеств. Кванторы. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение. Конечные, счетные и несчетные множества. Ограниченные и неограниченные множества.

Множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел. Комплексные числа и действия над ними. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел.

Понятие функции. Числовая функция одной переменной. Способы задания функций. График функции. Свойства функций одной переменной: четность и нечетность, монотонность, выпуклость, периодичность, ограниченность.

Функциональные зависимости в экономике: функции полезности, однофакторные производственные функции, функции спроса и предложения. Функции средних издержек и связь между ними ($ATC = AVC + AFC$).

Тема 2. Предел и непрерывность

Числовые последовательности, предел последовательности и его свойства, монотонные, ограниченные последовательности. Геометрическая и арифметические прогрессии.

Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый и второй замечательные пределы.

Сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов.

Непрерывность функции в точке и на множестве. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация. Примеры непрерывных и разрывных функций в экономике: функция издержек, зависимость налоговой ставки от дохода (случай пропорционального и прогрессивного налога).

Тема 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Производная функции, ее геометрический смысл, свойства производной. Производная сложной и неявно заданной функций. Предельные и средние величины в экономике: предельные и средние издержки, предельная и средняя производительность труда.

Средняя и точечная эластичность функции. Эластичности спроса и предложения по цене, эластичность спроса по доходу.

Дифференцируемость функции, первый дифференциал и его геометрический смысл. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.

Основные теоремы дифференциального исчисления: лемма Ферма, теоремы Ролля и Лагранжа. Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей.

Монотонность функции. Условие монотонности. Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Задача максимизации прибыли. Моделирование налоговых поступлений в бюджет. Кривая Лаффера.

Тема 4. Интегральное исчисление функций одной переменной

Первообразная функции. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций.

Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница и ее применение. Выпуск продукции за определенное время при заданном законе мгновенной мощности производства.

Среднее значение функции. Средняя производительность труда, средняя капиталоотдача.

Несобственные интегралы. Интеграл Пуассона.

Тема 5. Функции нескольких переменных

Пространство R^n . Множества в пространстве R^n . Функции нескольких переменных. Примеры функций нескольких переменных в экономике: функция полезности, многофакторные производственные функции (мультипликативная, Кобба-Дугласа). Способы задания функции нескольких переменных. Поверхности (линии) уровня функции. Кривые безразличия и изокванты.

Предел и непрерывность функции нескольких переменных.

Частные производные функции нескольких переменных. Дифференцируемость и дифференциал функции нескольких переменных.

Тема 6. Дифференциальные уравнения

Социально-экономические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

Общее решение дифференциального уравнения. Частные решения дифференциального уравнения. Задача Коши.

Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли.

Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Устойчивость решения. Критерий устойчивости.

Раздел 2 - Линейная алгебра

Тема 7. Матрицы и определители

Матрицы и их виды. Линейные операции над матрицами. Транспонирование матрицы. Произведение матриц. Свойства операций над матрицами.

Элементарные преобразования над строками и столбцами матриц. Теорема о приведении произвольной матрицы к ступенчатой форме. Ранг матрицы. Невырожденность квадратных матриц.

Обратная матрица. Свойства обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.

Определитель квадратной матрицы. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу. Свойства определителя. Критерий невырожденности матрицы. Вычисление определителя с помощью элементарных преобразований.

Тема 8. Системы n линейных уравнений sp переменными

Система линейных алгебраических уравнений. Однородная и неоднородная система линейных уравнений. Определение решения системы линейных уравнений. Эквивалентность систем линейных уравнений. Совместные и определенные системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.

Исследование и решение системы линейных уравнений методом Жордана-Гаусса. Общее решение системы линейных уравнений. Частные

решения системы линейных уравнений. Базисные решения системы линейных уравнений.

Тема 9. Системы m линейных уравнений sn переменными

Фундаментальная система решений однородной системы уравнений. Общие решения однородной и неоднородной систем, связь между ними.

Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый метод)

Тема 10. Линейное пространство

Арифметические векторы и их использование в экономике. Геометрическая интерпретация векторов. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Примеры скалярного произведения в экономике. Длина вектора. Угол между векторами.

Линейное (векторное) пространство. Линейная зависимость (независимость) системы векторов. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора в заданном базисе. Преобразование координат вектора при замене базиса.

Тема 11. Линейные преобразования и квадратичные формы

Линейные преобразования пространства R (линейные операторы). Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса.

Собственные значения матрицы. Характеристический многочлен матрицы. Собственные векторы матрицы. Линейная модель обмена (модель международной торговли).

5.2. Учебно-тематический план

Год набора 2018

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоёмкость в часах					Самос- тоятел- ьная работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Аудиторная работа						
		Всего часов	Обща- я	Лекции	Практ . и семинар- ские занятия	Занят ия в интер- акт ивных форм ах		
Семестр 1								
Раздел 1. Математический анализ								

1	Числовые множества и функции	14	7	2	5	2,5	7	Решение задач, обсуждение результатов. Аудиторная самостоятельная работа
2	Предел и непрерывность	16	9	4	5	2,5	7	Решение задач, обсуждение результатов. Аудиторная самостоятельная работа
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	17	10	4	6	3	7	Опрос. Обсуждение домашней работы, решение задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач
4	Интегральное исчисление функций одной переменной	15	8	2	6	3	7	Опрос. Обсуждение домашней работы, решение задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач
5	Функции нескольких переменных	14	8	2	6	3	6	Опрос. Обсуждение домашней работы, решение задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач
6	Дифференциальные уравнения	14	8	2	6	3	6	Опрос. Обсуждение домашней работы, решение задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач
	Всего за 1 семестр	90	50	16	34	17	40	Контрольная работа.

Семестр 2

Раздел 2. Линейная алгебра

7	Матрицы и определители	19	11	3	8	4	8	Опрос. Обсуждение домашней работы, решение задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач
8	Системы линейных уравнений с переменными	20	12	4	8	4	8	Опрос. Обсуждение домашней работы, решение задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач
9	Системы матричных уравнений с переменными	17	9	3	6	3	8	Опрос. Обсуждение домашней работы, решение задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач
10	Линейное пространство	17	9	3	6	3	8	Опрос. Обсуждение домашней работы, решение задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач
11	Линейные преобразования и квадратичные	17	9	3	6	3	8	Опрос. Обсуждение домашней работы, решение задач на практических

формы								занятиях. Обсуждение решенных задач
Всего за 2 семестр	90	50	16	34	17	40		Контрольная работа
Всего по дисциплине	180	100	32	68	34			
Итого в %					50%			

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Тема 1. Числовые множества и функции	Множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел. Комплексные числа и действия над ними. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
Тема 2. Предел и непрерывность	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов. Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
Тема 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Производная функции, ее геометрический смысл, свойства производной. Производная сложной и неявно заданной функций. Предельные и средние величины в экономике: предельные и средние издержки, предельная и средняя производительность труда. Средняя и точечная эластичность функции. Эластичности спроса и предложения по цене, эластичность спроса по доходу. Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
Тема 4. Интегральное исчисление функций одной переменной	Первообразная функции. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций.	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор

	<p>Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница и ее применение.</p> <p>Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3</p>	ошибок
Тема 5. Функции нескольких переменных	<p>Примеры функций нескольких переменных в экономике: функция полезности, многофакторные производственные функции (мультипликативная, Кобба-Дугласа). Способы задания функции нескольких переменных. Поверхности (линии) уровня функции. Кривые безразличия и изокванты.</p> <p>Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3</p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
Тема 6. Дифференциальные уравнения	<p>Социально-экономические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.</p> <p>Общее решение дифференциального уравнения. Частные решения дифференциального уравнения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными</p> <p>Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3</p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
Тема 7. Матрицы и определители	<p>Линейные операции над матрицами. Транспонирование матрицы. Произведение матриц. Свойства операций над матрицами.</p> <p>Элементарные преобразования над строками и столбцами матриц. Теорема о приведении произвольной матрицы к ступенчатой форме. Ранг матрицы. невырожденность квадратных матриц.</p> <p>Обратная матрица. Свойства обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.</p> <p>Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3</p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
Тема 8. Системы n линейных уравнений сn переменными	<p>Система линейных алгебраических уравнений. Однородная и неоднородная система линейных уравнений. Определение решения системы линейных уравнений. Эквивалентность систем линейных уравнений. Совместные и определенные системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.</p> <p>Исследование и решение системы линейных уравнений методом Жордана-Гаусса.</p> <p>Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3</p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
Тема 9. Системы m линейных уравнений сn переменными	<p>Фундаментальная система решений однородной системы уравнений. Общие решения однородной и неоднородной систем, связь между ними.</p> <p>Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый метод)</p> <p>Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3</p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок

Тема 10. Линейное пространство	Арифметические векторы и их использование в экономике. Геометрическая интерпретация векторов. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Примеры скалярного произведения в экономике. Длина вектора. Угол между векторами. Линейное (векторное) пространство. Линейная зависимость (независимость) системы векторов. Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
Тема 11. Линейные преобразования и квадратичные формы	Линейные преобразования пространства R (линейные операторы). Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса. Собственные значения матрицы. Характеристический многочлен матрицы. Собственные векторы матрицы. Рекомендуемые источники 8.1, 8.2, 8.3	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Числовые множества и функции	Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 2. Предел и непрерывность	Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Вычисление производных элементарных функций	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 4. Интегральное	Вычисление	Работа с учебной литературой,

исчисление функций одной переменной	интегралов от основных элементарных функций	подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 5. Функции нескольких переменных	Кривые безразличия и изокванты.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 6. Дифференциальные уравнения	Уравнения с разделяющимися переменными	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 7. Матрицы и определители	Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 8. Системы n линейных уравнений сn переменными	Исследование и решение системы линейных уравнений методом Жордана-Гаусса.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 9. Системы m линейных уравнений сn переменными	Модель Леонтьева	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 10. Линейное пространство	Линейная зависимость (независимость) системы векторов.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 11. Линейные преобразования и квадратичные формы	Собственные векторы матрицы.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.

6.2 Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Пример контрольной работы №1

1. Найти предел числовой последовательности.

$$a). \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt{\frac{3n^2 + 16}{n^2 + 4}}.$$

2. Найти предел функции.

$$e). \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+4}{x-4} \right)^{x-4}.$$

3. Вычислите производную функцию

$$f(x) = \frac{8^{5x^2-3x}}{(7x^2-6)^{\frac{1}{8}} + 8}.$$

$$f(x) = 3 \frac{1}{(9x^3 + 5x)^4}$$

Преобразовывать и упрощать выражение производной не нужно.

4. Найти интегралы:

$$a) \int \frac{2x+1}{\sqrt{x^2+1}} dx; \quad b) \int \frac{dx}{x^2+2x}; \quad c) \int x^2 \ln^2 x dx.$$

5. Найти выигрыш потребителей и поставщиков товара, законы спроса и предложения на который имеют вид:

$$a) p = 250 - x^2, \quad p = \frac{1}{3}x + 20;$$

$$b) p = 240 - x^2, \quad p = x^2 + 2x + 20.$$

6. Себестоимость производства телевизоров y (в тыс.руб.) описывается функцией $y = 0.01x^2 - 0.5x + 12$, $5 \leq x \leq 50$ где x - объем выпускаемой продукции в месяц (тыс.ед.). Определить скорость и темп изменения себестоимости при выпуске 20 и 40 тыс.ед. продукции.

Пример контрольной работы №2

1. Даны матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \\ 2 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 0 \\ 5 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Найти матрицу $C = B \cdot A$ и выяснить, являются ли строки матрицы C линейно зависимыми.

2. Методом обратной матрицы решить систему уравнений:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 4, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 3, \\ 2x_1 - x_2 - 2x_3 = 0. \end{cases}$$

3. Методом Гаусса решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 4x_3 - x_4 = 8, \\ 2x_1 + 5x_2 - 11x_3 - 4x_4 = 9, \\ -x_2 + 3x_3 + 3x_4 = 13, \\ x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = 21. \end{cases}$$

Найти одно из ее базисных решений.

4. Найти с помощью преобразования строк обратную матрицу к матрице

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

воспользовавшись схемой

$$(A|E) \rightarrow (E|A^{-1}),$$

5. Методом обратной матрицы и по формулам Крамера решить систему уравнений

$$\begin{cases} 5x_1 + 8x_2 + x_3 = 2, \\ 3x_1 - 2x_2 + 6x_3 = -7, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = -5. \end{cases}$$

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Примерные вопросы для подготовки к экзамену

1. Множество. Операции над множествами. Конечные, счетные и несчетные множества.
2. Понятие функции. Свойства функций одной переменной.
3. Функциональные зависимости в экономике.
4. Числовые последовательности, предел последовательности и его свойства, монотонные, ограниченные последовательности.
5. Предел функции в точке и на бесконечности.

6. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
7. Первый и второй замечательные пределы.
8. Сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций.
9. Непрерывность функции в точке и на множестве. Свойства непрерывных функций.
10. Точки разрыва и их классификация.
11. Асимптоты графика функции.
12. Производная функции, ее геометрический смысл, свойства производной.
13. Производная сложной и неявно заданной функций.
14. Дифференцируемость функции, первый дифференциал и его геометрический смысл.
15. Основные теоремы дифференциального исчисления: лемма Ферма, теоремы Ролля и Лагранжа.
16. Правило Лопиталю раскрытия неопределенностей.
17. Монотонность функции. Условие монотонности.
18. Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума.
19. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
20. Производные и дифференциалы высших порядков.
21. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.
22. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.
23. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям.
24. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
25. Общее решение дифференциального уравнения. Частные решения дифференциального уравнения. Задача Коши.
26. Уравнения с разделяющимися переменными.
27. Однородные уравнения первого порядка.
28. Линейное уравнение первого порядка.
29. Матрицы. Линейные операции над матрицами. Транспонирование матрицы. Произведение матриц.
30. Элементарные преобразования над строками и столбцами матриц.
31. Теорема о приведении произвольной матрицы к ступенчатой форме. Ранг матрицы. Невырожденность квадратных матриц.
32. Обратная матрица.
33. Определитель квадратной матрицы. Свойства определителя. Критерий невырожденности матрицы.
34. Система линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
35. Прямые на плоскости.
36. Прямые и плоскости в пространстве.
37. Системы линейных алгебраических неравенств и их использование в экономике.

38. Линейное (векторное) пространство.
 39. Линейная зависимость (независимость) системы векторов. Базис и размерность линейного пространства.

Пример экзаменационного билета по разделу 1.

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования «Финансовый университет при Правительстве РФ»
 Новороссийский филиал Финуниверситета

Кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки»

Дисциплина «Математика»

Форма обучения очная/заочная

Семестр 1/2

Направление 38.03.02 «Менеджмент» Профиль «Корпоративное управление»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

ЗАДАНИЕ 1

а) Найти предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^4}{x^2 - 2} - \frac{x^4}{x^2 + 2} \right)$ 10 БАЛЛОВ	б) Найти предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x^3 - 2}{5x^3 + 1} \right)^{-6x^3}$ 10 БАЛЛОВ
---	---

ЗАДАНИЕ 2

а) Найти интеграл: $\int \frac{(2\sqrt{x} + 1)^3}{\sqrt{x^3}} dx$ 10 БАЛЛОВ	б) Найти интеграл: $\int \frac{\cos 2x}{\cos^2 x \sin^2 x} dx$ 10 БАЛЛОВ
---	--

ЗАДАНИЕ 3

а) Найти производную функции: $y = \ln(5x^2 + 2x^5)$ 10 БАЛЛОВ	б) Для функции спроса $q = \frac{1}{7}(80 - 4p)$ найти значение стоимости единицы продукции p , при которых спрос является эластичным. 10 БАЛЛОВ
--	--

Подготовил: _____ (Королёва Н.В.)

Утверждаю: _____ (Гаража Н.А.)

Зав. кафедрой _____ (Гаража Н.А.)
 Дата «___» _____ 20__ г.

Пример экзаменационного билета по разделу 2.

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования «Финансовый университет при Правительстве РФ»
 Новороссийский филиал Финуниверситета

Кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки»

Дисциплина «Математика»

Форма обучения очная/заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

ЗАДАНИЕ 1

<p>а) Методом обратной матрицы решить систему уравнений</p> $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -7, \\ x_1 + 4x_2 + 2x_3 = -1, \\ x_1 - 4x_2 = -5. \end{cases}$ <p style="text-align: right;">10 БАЛЛОВ</p>	<p>б) Даны матрицы:</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \\ 2 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 0 \\ 5 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$ <p>Найти матрицу $C = B \cdot A$ и выяснить, являются ли строки матрицы C линейно зависимыми.</p> <p>10 БАЛЛОВ</p>
---	--

ЗАДАНИЕ 2

В таблице приведены коэффициенты прямых затрат и конечная продукция отраслей на плановый период, усл. ден. ед.

отрасль		Промышленность	Сельск хоз.	Конечный продукт
Производство	Промышленность	0,4	0,2	250
	Сельск хоз.	0,6	0,13	200

Найти: а) найти плановые объёмы валовой продукции отраслей, межотраслевые поставки, чистую продукцию отраслей;
 б) необходимый объём валового выпуска каждой отрасли, если конечное потребление продукции сельского хозяйства увеличивается на 20%, а промышленности на 10%

20 БАЛЛОВ

ЗАДАНИЕ 3

<p>а) Дана матрица</p> $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & 7 & 4 \\ -2 & 0 & 5 \end{pmatrix}$ <p>Перехода от базиса (e_1, e_2, e_3) к базису (e_1^*, e_2^*, e_3^*). Найти координаты вектора e_3^* в базисе (e_1, e_2, e_3). 10 БАЛЛОВ</p>	<p>б) Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора \bar{A} (матрицы A)</p> $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -6 \\ 1 & 3 & -2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ <p>10 БАЛЛОВ</p>
---	---

Подготовил: _____ (Королёва Н.В.)

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____ (Гаража Н.А.)

Дата «___» _____ 20__ г.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний:

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Типовые задания
-------------	-----------------------------------	-----------------

<p>ПКН-2</p> <p>Способность применять математические методы для решения стандартных профессиональных задач, интерпретировать полученные математические результаты</p>	<p>1. Демонстрирует знания математических методов, применяемых в менеджменте.</p>	<p>1. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{x}$.</p> <p>2. Найти производную $y = (5x^3 - 2x^2 + 13x - 7)$</p> <p>3. Найти неопределенный интеграл $\int x(1 - 2x)^3 dx$</p>
	<p>2. Применяет математические методы и модели для обоснования принятия управленческих решений.</p>	<p>1. Зависимость между издержками производства y и объемом выпускаемой продукции x на предприятии выражается функцией $y = 50x - 0,05x^3$.</p> <p>2. Функция $C(x) = 15 + 0,25x + 0,36x^{\frac{4}{3}}$ описывает потребление некоторой страны; x – совокупный национальный доход (ден.ед.). Найти: а) предельную склонность к потреблению; б) предельную склонность к сбережению, если национальный доход равен 27 ден. ед.</p>

	<p>3. Содержательно интерпретирует результаты, полученные при использовании математических моделей.</p>	<p>1. Производительность труда рабочего за одну смену описывается функцией $p(t) = 15t - 0,5t^2$, где t – время в часах, $0 \leq t \leq 8$. Определите объем выпуска продукции за день для данного рабочего и среднюю производительность труда за один час.</p> <p>2. Функция $y(x) = 0,1x^3 - 1,2x^2 + 5x + 250$ (ден.ед.) выражает издержки производства некоторого предприятия. Найти средние и предельные издержки производства. Каково их значение при $x = 10$? Сделать вывод.</p> <p>3. Объем производства зимней обуви u, выпускаемой некоторой фирмой, может быть описан уравнением $u = \frac{1}{3}t^3 - \frac{7}{2}t^2 + 6t + 2100$ (ед.), где t – календарный месяц года. Вычислить производительность труда, скорость и темп ее изменения: а) в начале года ($t = 0$); б) в середине года ($t = 6$); в) в конце года ($t = 12$). Сделать вывод.</p>
<p>УК-10 Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный</p>	<p>1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации</p>	<p>Функция $y(x) = 0,1x^3 - 1,2x^2 + 5x + 250$ (ден.ед.) выражает издержки производства некоторого предприятия. Найти средние и предельные издержки производства. Каково их значение при $x = 10$? Сделать вывод.</p>

<p>подход для решения поставленных задач</p>	<p>2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу переменности</p>	<p>Объем производства зимней обуви u, выпускаемой некоторой фирмой, может быть описан уравнением $u = \frac{1}{3}t^3 - \frac{7}{2}t^2 + 6t + 2100$ (ед.), где t - календарный месяц года. Вычислить производительность труда, скорость и темп ее изменения: а) в начале года ($t = 0$); б) в середине года ($t = 6$); в) в конце года ($t = 12$). Сделать вывод.</p>																						
	<p>3. Формирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп</p>	<p>2. По данным исследований о распределении доходов в одной из стран кривая Лоренца может быть описана уравнением $y = \frac{x}{3 - 2x}$ где $x \in [0;1]$. Вычислить коэффициент Джини k. Сделать вывод</p>																						
	<p>4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</p>	<p>3. Завод в течении трёх месяцев производил продукцию трёх видов: R_1, R_2, R_3. Известны объёмы выпуска продукции за три месяца и денежные затраты на производство за этот промежуток времени. Найти себестоимость единицы продукции каждого вида.</p> <table border="1" data-bbox="847 1440 1442 1715"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Мес яц</th> <th colspan="3">Объем выпуска продукции(единиц)</th> <th rowspan="2">Затраты (тыс.усл .ед)</th> </tr> <tr> <th>R_1</th> <th>R_2</th> <th>R_3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>50</td> <td>10</td> <td>30</td> <td>176</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>35</td> <td>25</td> <td>20</td> <td>168</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>40</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>184</td> </tr> </tbody> </table>	Мес яц	Объем выпуска продукции(единиц)			Затраты (тыс.усл .ед)	R_1	R_2	R_3	I	50	10	30	176	II	35	25	20	168	III	40	20	30
Мес яц	Объем выпуска продукции(единиц)			Затраты (тыс.усл .ед)																				
	R_1	R_2	R_3																					
I	50	10	30	176																				
II	35	25	20	168																				
III	40	20	30	184																				

		<p>Функция $C(x) = 15 + 0.25x + 0.36x^{\frac{4}{3}}$ описывает потребление некоторой страны; x – совокупный национальный доход (ден.ед.). Найти:</p> <p>а) предельную склонность к потреблению; б) предельную склонность к сбережению, если национальный доход равен 27 ден. ед.</p> <p>1. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 3x - 5}{x + 1}$</p> <p>2. Найти значение производной в точке x_0 $f(x) = 3x^5 - 12x^2 + 6x + 2, x_0 = 1$;</p> <p>3. Найти интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt[4]{x}}$</p> <p>Пусть даны матрицы A и B:</p> $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 1 & 2 & 2 \\ 4 & 1 & 5 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 2 \\ 2 & 4 & 1 \\ 4 & 3 & 2 \\ 5 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ <p>Матрицы A и B задают объёмы выпуска четырёх заводов, выпускающих три вида продукции, в первом и втором кварталах соответственно. То есть (a_{ij}, b_{ij}) – объёмы продукции j-го типа на i-м заводе в 1-м и 2-м кварталах соответственно.</p> <p>Найти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) объём продукции за оба квартала; 2) прирост объёмов продукции во втором квартале по сравнению с первым;
--	--	--

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономистов : учебник и практикум для СПО / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 909 с. Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/429649/p.2> (дата обращения: 17.05.2020).

2. Кремер, Н. Ш. К79 Высшая математика для экономического бакалавриата. В 3 ч.: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман ; под ред. Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 276 с. Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/452112/p.2> (дата обращения: 17.05.2020).

Дополнительная литература:

3. Высшая математика для экономических специальностей: Учебник и практикум / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман; Под ред. Н.Ш.Кремера. - 3-е изд.; перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2012. - 909 с. <https://static.my-shop.ru/product/pdf/109/1084583.pdf>

4. Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М. Математика для экономистов: от Арифметики до Экономии: учебно-справочное пособие / Н.Ш. Кремера. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2019.- 724 с. <https://urait.ru/book/matematika-dlya-ekonomistov-ot-arifmetiki-do-ekonometriki-uchebno-spravocnoe-posobie-425064>

5. Кремер Н.Ш. Математика для экономистов: от Арифметики до Экономии: учебно-справочное пособие / Н.Ш. Кремера. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, ИД Юрайт, 2012.- 685 с.

9. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет»

1. Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <https://portal.fa.ru/CoreAccount/LogOn>

2. Сайт департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий. <http://www.fa.ru/org/dep/findata/Pages/Home.aspx>

3. Библиотечно - информационный комплекс Финуниверситета при Правительстве РФ. <http://www.library.fa.ru/>

4. Репозиторий Финуниверситета при Правительстве РФ. <http://elib.fa.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Подготовку к семинарским занятиям следует планировать и готовиться систематически, так как темы дисциплины логически взаимосвязаны. Равное внимание следует уделять как учебной литературе, так и научным публикациям. Особое внимание необходимо уделять работе с аналитическими и фактическими данными.

Студентам следует:

Прорабатывать рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только учебную литературу, но и нормативные правовые акты и материалы периодической печати и интернет ресурсы;

- теоретический материал следует соотносить с правовыми нормами, так как в них могут быть внесены изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в ходе семинара активно участвовать в рабочей группе по выполнению заданного задания, готовить краткие, четкие выступления, участвовать в обсуждении докладов и результатов;

- на занятии доводить каждую поставленную задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Не следует оставлять не решенные вопросы, для выяснения и понимания содержания их решения следует задать преподавателю и коллегам вопросы по материалу, вызвавшему затруднения.

Студентам, пропустившим занятия выполнить задание семинарского занятия и представить результаты в процессе индивидуальной работы с преподавателем. Студенты, не предоставившие такие результаты или не участвующие активно в работе на семинарах, упускают возможность получить баллы за работу в соответствующем семестре.

Формы семинарских занятий, проводимых в интерактивной форме:

1. Дискуссия

Дискуссия состоит из трех этапов:

На первой стадии вырабатывается определенная установка на решение поставленной проблемы. При этом перед студентом стоит задача уяснить проблему и цель дискуссии. Главное правило дискуссии – выступить должен каждый. Кроме того, необходимо: внимательно выслушивать выступающего, не перебивать, аргументировано подтверждать свою позицию, не повторяться, не допускать личной конфронтации, сохранять беспристрастность, не оценивать выступающих, не выслушав до конца и не поняв позицию.

Вторая стадия – стадия оценки – обычно предполагает ситуацию сопоставления, конфронтации и даже конфликта идей, который в случае неумелого руководства дискуссией может перерасти в конфликт личностей. На этой стадии перед студентом ставятся следующие задачи:

- начать обмен мнениями;
- собрать максимум мнений, идей, предложений. Выступая со своим мнением, студент может сразу внести свои предложения, а может сначала просто выступить, а позже сформулировать свои предложения.
- не уходить от темы;
- оперативно проводить анализ высказанных идей, мнений, позиций, предложений перед тем, как переходить к следующему витку дискуссии.

В конце дискуссии у студентов есть право самим оценить свою работу (рефлексия).

Третья стадия – стадия консолидации – предполагает выработку определенных единых или компромиссных мнений, позиций, решений. На этом этапе осуществляется контролирующая функция. Студенты анализируют и оценивают проведенную дискуссию, подводят итоги, результаты.

Подготовка к дискуссии включает в себя изучение материала, полученного на лекции и дополнительного материала, рекомендованного преподавателем.

Методические указания для обучающихся по обсуждению кейсовой ситуации:

- преподаватель самостоятельно делит группы на несколько подгрупп по 6-12 человек;
- студентам дается время на изучение кейса;
- обсуждение вопросов кейса в группе и выработка альтернативных решений;
- каждая группа предлагает свои альтернативные решения обозначенных в кейсе проблем;
- обсуждение вариантов решений всеми студентами из предложенных и выработка единого решения с аргументацией;
- совместно с преподавателем, который выступает в роли модератора – подводятся итоги и отмечаются положительные и отрицательные стороны.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При осуществлении образовательного процесса обучающимися и профессорско-преподавательским составом используются: программное обеспечение, информационно-справочные системы, электронны

11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Windows Microsoft office
2. Антивирусная защита ESET NOD32

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
- Аналитическая система Bloomberg Professional.
- SPSS Statistics (Statistical Package for the Social Sciences—статистический пакет для социальных наук).
- базы данных Росстата: ЦБСД, ЕМИСС, ССРД МВФ -Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki> -Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» <http://www.skrin.ru/>

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации не предусмотрены.

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

Для осуществления образовательного процесса в рамках дисциплины необходимо наличие специальных помещений.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения лекций, семинарских и практических занятий, выполнения курсовых групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Проведение лекций и семинаров в рамках дисциплины осуществляется в помещениях:

- оснащенных демонстрационным оборудованием;
- оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»;
- обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.