

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«30» 06 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.Б.09**

(Индекс дисциплины)

**Математика**

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **26**

Код

**математики**

Наименование кафедры

Направление подготовки: **38.03.02 – Менеджмент**

Профиль подготовки: **Управление человеческими ресурсами**

Уровень образования: **Бакалавриат**

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>360</b>		<b>360</b>
	Аудиторные занятия	<b>170</b>		<b>48</b>
	Лекции	68		24
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	102		24
	Самостоятельная работа	145		299
Промежуточная аттестация	<b>45</b>		<b>13</b>	
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	2		2
	Зачет	1		1
	Контрольная работа	1122		1122
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>10</b>		<b>10</b>

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная	<b>5</b>	<b>5</b>										
Очно-заочная												
Заочная	<b>5</b>	<b>5</b>										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования

по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

и на основании учебных планов № 1/1/687; 1/3/688

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области использования основных законов математики в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования.

## 1.3. Задачи дисциплины

- Ознакомить с основами современных математических знаний, необходимых для решения теоретических и практических задач экономики;
- привить навыки самостоятельного пользования учебной и справочной литературой по математике и ее приложениям;
- воспитать абстрактное мышление и умение строго излагать свои мысли;
- подготовить студентов к практическому применению полученных знаний.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-6	Владением методами принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) базовые понятия методов линейного программирования; 2) основы методов оптимизации, применяемых при принятии управленческих решений Уметь: 1) формализовать типовые производственные задачи с помощью моделей оптимизации; 2) решать задачи линейного программирования с помощью симплекс-метода Владеть: навыками применения алгоритмов решения типовых оптимизационных задач (задача об оптимальном распределении ресурсов, оптимальной загрузке оборудования, транспортная задача)		
ПК-3	Владением навыками стратегического анализа, разработки и осуществления стратегии организации, направленной на обеспечение конкурентоспособности	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) особенности применения математических методов для анализа конкурентоспособности и разработки стратегических решений Уметь: 1) использовать математические методы для анализа конкурентоспособности и разработки стратегических решений Владеть: навыками применения алгоритмов решения типовых оптимизационных задач в процессе стратегического анализа для обеспечения конкурентоспособности предприятия		
ПК-13	Умением моделировать бизнес-процессы и использовать методы реорганизации бизнес-процессов в практической деятельности организаций	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) особенности использования математических методов при моделировании бизнес-процессов		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
<p>Уметь:</p> <p>1) использовать методы математического моделирования при анализе экспериментальных данных, а также при моделировании бизнес-процессов.</p> <p>Владеть:</p> <p>1) навыками практического использования основных методов математического анализа экспериментальных данных, применяемых для моделирования бизнес-процессов</p>		

**1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:**

- Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования

**2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Элементы линейной и векторной алгебры</b>			
Тема 1. Матрицы и определители. Действия с матрицами.	9		10
Тема 2. Системы линейных уравнений.	14		14
Тема 3. Векторы. Операции с векторами. Базис.	11		12
<b>Текущий контроль 1 (индивидуальное задание/-/-)</b>	2		-
<b>Учебный модуль 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве</b>			
Тема 4. Геометрия на плоскости.	14		12
Тема 5. Кривые второго порядка.	11		12
Тема 6. Геометрия в пространстве.	10		12
<b>Текущий контроль 2 (опрос/-/-)</b>	1		-
<b>Учебный модуль 3. Введение в математический анализ. Элементы теории функций одной переменной.</b>			
Тема 7. Отображения и множества. Комплексные числа.	6		8
Тема 8. Понятие последовательности. Основные понятия о функции.	12		10
Тема 9. Пределы и непрерывность.	16		12
<b>Текущий контроль 3 (контрольная работа/-/контрольная работа)</b>	2		6
<b>Учебный модуль 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>			
Тема 10. Производная функции.	6		7
Тема 11. Производные и дифференциалы высших порядков.	6		7
Тема 12. Теоремы о дифференцируемых функциях.	8		8
Тема 13. Исследование функций с помощью производной.	14		14
<b>Текущий контроль 4 (индивидуальное задание/-/-)</b>	2		-
<b>Учебный модуль 5. Функции нескольких переменных</b>			
Тема 14. Функции двух и нескольких переменных. Частные производные.	12		9
Тема 15. Производная по направлению и градиент.	10		7
Тема 16. Экстремум функции нескольких переменных.	12		10
<b>Текущий контроль 5 (контрольная работа/-/контрольная работа)</b>	2		6
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет/-/зачет)</b>	-		4
<b>Учебный модуль 6. Неопределенный интеграл</b>			
Тема 17. Неопределенный интеграл и его вычисление.	16		18
Тема 18. Основные классы интегрируемых функций.	18		18
<b>Текущий контроль 6 (индивидуальное задание/-/-)</b>	2		-
<b>Учебный модуль 7. Определенный интеграл</b>			
Тема 19. Определенный интеграл, определение, свойства, вычисление. Несобственные интегралы.	18		16
Тема 20. Приложения определенного интеграла.	16		14
<b>Текущий контроль 7 (контрольная работа/-/контрольная работа)</b>	2		6
<b>Учебный модуль 8. Дифференциальные уравнения</b>			
Тема 21. Дифференциальные уравнения первого порядка.	12		15
Тема 22. Дифференциальные уравнения второго порядка.	10		11

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Тема 23. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.	10		10
<b>Текущий контроль 8 (опрос/-)</b>	1		-
<b>Учебный модуль 9. Ряды</b>			
Тема 24. Числовые ряды и их сходимость.	15		27
Тема 25. Степенные ряды. Ряды Тейлора.	13		26
<b>Текущий контроль 9 (контрольная работа/-/контрольная работа)</b>	2		6
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен/-/экзамен)</b>	<b>45</b>		<b>13</b>
<b>ВСЕГО:</b>	<b>360</b>		<b>360</b>

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	1	2			1	1
2	1	2			1	2
3	1	2			1	1
4	1	2			1	1
5	1	2			1	1
6	1	2			1	1
7	1	2			1	1
8	1	2			1	1
9	1	2			1	2
10	1	2			1	1
11	1	2			1	1
12	1	2			1	1
13	1	3			1	2
14	1	2			1	1
15	1	3			1	2
16	1	2			1	1
17	2	4			2	0,5
18	2	4			2	0,5
19	2	4			2	0,5
20	2	4			2	0,5
21	2	4			2	0,5
22	2	4			2	0,5
23	2	2			2	-
24	2	4			2	0,5
25	2	4			2	0,5
<b>ВСЕГО:</b>		<b>68</b>				<b>24</b>

#### 3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Определители, матрицы	1	4			1	0,5
2	Системы линейных уравнений	1	5			1	1
3	Векторы в геометрической и координатной форме	1	5			1	0,5
4	Метод координат. Прямая	1	4			1	0,5

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	на плоскости						
5	Кривые второго порядка	1	2			1	0,5
6	Плоскость и прямая в пространстве	1	4			1	1
7	Комплексные числа	1	2			1	1
8	Последовательности и функции.	1	4			1	1
9	Вычисление пределов. Непрерывность.	1	8			1	1
10	Техника дифференцирования	1	4			1	0,5
11	Техника дифференцирования	1	4			1	1
12	Правило Лопиталья	1	2			1	0,5
13	Исследование функции	1	8			1	1
14	Частные производные	1	4			1	0,5
15	Градиент, производная по направлению	1	4			1	0,5
16	Экстремумы функции двух переменных	1	4			1	1
17	Техника интегрирования	2	3			2	2
18	Техника интегрирования	2	4			2	1
19	Техника интегрирования	2	3			2	1
20	Приложения определённого интеграла	2	4			2	2
21	Дифференциальные уравнения I порядка	2	4			2	1
22	Дифференциальные уравнения II порядка	2	3			2	2
23	Линейные дифференциальные уравнения II порядка	2	4			2	1
24	Числовые ряды	2	5			2	1
25	Степенные ряды	2	4			2	1
			<b>102</b>				<b>24</b>

### 3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

## 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	индивидуальное задание	1	1				
2	опрос	1	1				
3	контрольная работа	1	1				
4	индивидуальное задание	1	1				
5	контрольная работа	1	1				
1-5	контрольная работа					1	2
6	индивидуальное задание	2	1				
7	контрольная работа	2	1				

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
8	опрос	2	1				
9	контрольная работа	2	1				
6-9	контрольная работа					2	2

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	1	34			1	72
Усвоение теоретического материала	2	30			2	77
Подготовка к практическим занятиям	1	40			1	72
Подготовка к практическим занятиям	2	37			2	78
Подготовка к зачетам	1	4			1	4
Подготовка к экзаменам	2	45			2	9
<b>ВСЕГО:</b>		<b>190</b>				<b>312</b>

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Использование опорных лекций в виде наглядных схем и таблиц по отдельным темам. Лекция-диалог, разбор конкретных ситуаций.	6	-	-
Практические и семинарские занятия	опрос, презентация домашнего задания, решения примеров, практическая работа	10	-	-
<b>ВСЕГО:</b>		<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### 7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

#### Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность: посещение лекций и практических занятий, ответы у доски	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 балла за каждое занятие (всего 34 занятия в семестре), максимум <b>68</b> баллов</li> <li>1 балл за каждый правильный ответ на вопрос теста текущего контроля (всего 16 вопросов в тесте, два теста в семестр), максимум <b>32</b> балла</li> </ul>
2	Решение аудиторных контрольных работ	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выполнение контрольной работы (правильность решения, оформление) — до 50 баллов (всего 2 контрольные в семестре)</li> </ul>

3	Сдача зачета/экзамен	50	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ответ на теоретический вопрос (полнота, владение терминологией) - до 30 баллов (всего 2 теоретических вопроса)</li> <li>• Решение практической задачи — до 40 баллов</li> </ul>
<b>Итого (%):</b>		100	

#### Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60		
40 – 50	3 (удовлетворительно)	Не зачтено
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	
1 – 16		
0		

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям/ Н.Ш. Кремер [и др.]— Электрон. текстовые данные.— Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017.— 481 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74953.html>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Алексеев Г.В. Курс высшей математики для гуманитарных направлений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеев Г.В., Холявин И.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/96847.html>.— ЭБС «IPRbooks».
3. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебник/ Е.А. Ровба [и др.]— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2018.— 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/90713.html>.— ЭБС «IPRbooks».
4. Окунева Е.О. Математика для менеджеров. Часть I [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Окунева Е.О., Моисеев С.И.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский филиал Московского гуманитарно-экономического института, 2015.— 157 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44604.html>.— ЭБС «IPRbooks».
5. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник/ К.В. Балдин [и др.]— Электрон. текстовые данные.— Москва: Дашков и К, 2019.— 512 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85606.html>.— ЭБС «IPRbooks».

#### б) дополнительная учебная литература

1. Головин М.В. Практикум по высшей математике в примерах и задачах. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Головин М.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский гуманитарный университет, 2016.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/50677.html>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Дюженкова Л.И. Практикум по высшей математике. В 2 частях. Ч.1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дюженкова Л.И., Дюженкова О.Ю., Михалин Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Лаборатория знаний, 2020.— 449 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/88990.html>.— ЭБС «IPRbooks».
3. Дюженкова Л.И. Практикум по высшей математике. В 2 частях. Ч.2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дюженкова Л.И., Дюженкова О.Ю., Михалин Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Лаборатория знаний, 2020.— 469 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/88989.html>.— ЭБС «IPRbooks»



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

1. Математика : аналитическая геометрия и дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: методические указания для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: 29.03.01 – технология изделий лёгкой промышленности, 29.03.05 – конструирование изделий лёгкой промышленности, 38.03.01 – экономика, 38.03.02 – менеджмент / сост. Э. Н. Осипова. - СПб.: СПГУТД, 2015. - 59 с. - Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2295](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2295), по паролю.
2. Мещерякова Г. П., Потихонова В. В. Математика. Конспект лекций : учебное пособие / Мещерякова Г. П., Потихонова В. В. - СПб.: СПГУТД, 2016 – 95с. - Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=3501](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3501), по паролю.
3. Спицкий С. В. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся: методические указания / С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа:[http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2015811](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811), по паролю

## 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (Электронный ресурс). [URL:http://window.edu.ru/](http://window.edu.ru/).
2. *Федеральный образовательный портал «Экономика. Социология. Менеджмент».* <http://ecsocman.hse.ru/>
3. Материалы Информационно-образовательной среды заочной формы обучения СПбГУПТД [Электронный ресурс]. [URL:http://sutd.ru/studentam/extramural\\_student](http://sutd.ru/studentam/extramural_student)
4. Электронно-библиотечная система IPRbooks. [URL:http://iprbookshop.ru/](http://iprbookshop.ru/)
5. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД. [URL:http://publish.sutd.ru/](http://publish.sutd.ru/)

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

- 1.Офисный пакет Microsoft Office
2. OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc,
  1. Windows 10,;
  2. Office 2016 (Наименование продукта: Microsoft Office Standart 2016 Russian Open No Level Academic)
  3. Windows 10 Pro. (Наименование продукта: Microsoft Windows 10 Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows 10 Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic
  4. Windows 10 Pro. (Наименование продукта: Microsoft Windows 10 Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows 10 Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic)
  5. Windows 10 Pro. (Наименование продукта: Microsoft Windows 10 Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows 10 Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic

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

1. Стандартно оборудованная аудитория (доска, видеопроектор с экраном, компьютер и пр.)

## 8.6. Иные сведения и (или) материалы

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, с решением типовых задач. Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;</li> <li>• конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки;</li> </ul>
Практические занятия	<p>На практических занятиях (семинарах) разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными задачами, овладевают навыками применения теоретического материала к решению конкретных примеров и задач; навыками работы в малых группах; развивают логическое мышление; овладевают понятийным аппаратом при ответе у доски.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с конспектом лекций;</li> <li>• решение примеров и задач, данных для самостоятельного решения;</li> <li>• просмотр рекомендуемой литературы</li> </ul>
Лабораторные занятия	не предусмотрены
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; выполнение домашней работы; а также подготовки к контрольным работам и экзамену. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством (при участии) преподавателя.</p> <p><b>При подготовке к экзамену (зачету)</b> необходимо ознакомиться с демонстрационным вариантом задания (перечнем вопросов, вариантом типовых примеров и задач), проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя</p>

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-6/Первый	Воспроизводит формулировки основных понятий теории оптимальных решений, объясняет суть и смысл прямой и обратной задач линейного программирования, а также ее применения при принятии управленческих решений.	Устное собеседование Зачёт Экзамен	Перечень вопросов для устного собеседования (30 вопросов)
	Решает типовые оптимизационные задачи, связанные с принятием оптимальных решений в управлении производственной деятельностью.	Практические индивидуальные аудиторные и домашние задания	Сборник тестовых заданий (32 задания)
	Выполняет расчеты, требуемые при реализации алгоритмов и методов принятия управленческих решений	Практические задания	Сборник заданий по темам (29 заданий)
ПК-3/Первый	Выявляет особенности использования	Устное	Перечень вопросов

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	математических методов для оценки конкурентоспособности и стратегического анализа	собеседование Зачёт Экзамен	для устного собеседования (30 вопросов)
	Использует математические методы при анализе экспериментальных данных и стратегическом анализе	Практические индивидуальные аудиторные и домашние задания	Сборник тестовых заданий (32 задания)
	Объясняет взаимосвязь основных математических моделей и методов и их значение при разработке стратегических решений	Практические задания	Сборник заданий по темам (29 заданий)
ПК-13/Первый	Выявляет особенности использования различных математических методов при моделировании бизнес-процессов.	Устное собеседование Зачёт Экзамен	Перечень вопросов для устного собеседования (30 вопросов)
	Использует математические методы при анализе экспериментальных данных, а также моделировании бизнес-процессов.	Практические индивидуальные аудиторные и домашние задания	Сборник тестовых заданий (32 задания)
	Объясняет взаимосвязь основных математических моделей и методов и их значение при моделировании бизнес-процессов	Практические задания	Сборник заданий по темам (29 заданий)

### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
		Устное собеседование	Письменная работа
86 - 100	5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>	Критическое и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов задания полностью соответствует всем требованиям. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
75 – 85	4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>	Все заданные вопросы освещены в необходимой полноте и с требуемым качеством. Ошибки отсутствуют. Самостоятельная работа проведена в достаточном объеме, но ограничивается только основными рекомендованными источниками информации. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
61 – 74		Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>	Работа выполнена в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки или отступления от правил оформления работы. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>

51 - 60	3 (удовлетворительно)	<p>Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам.</p> <p><b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b></p>	<p>Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, либо качество представления работы низкое.</p> <p><b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b></p>
40 – 50		<p>Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов.</p> <p><b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b></p>	<p>Задание выполнено полностью, но с многочисленными существенными ошибками.</p> <p><b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b></p>
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	<p>Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.</p> <p><b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b></p>	<p>Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе.</p> <p><b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b></p>
1 – 16		<p>Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.</p> <p><b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b></p>	<p>Содержание работы полностью не соответствует заданию.</p> <p><b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b></p>
0		<p>Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).</p> <p><b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b></p>	<p>Представление чужой работы, плагиат, либо отказ от представления работы.</p> <p><b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b></p>
40 – 100	Зачтено	<p>Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали.</p> <p><b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b></p>	
0 – 39	Не зачтено	<p>Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.</p> <p><b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b></p>	

## 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

### 10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

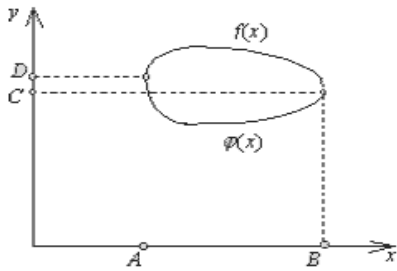
№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Матрицы. Определение. Классификация. Действия над матрицами.	1
2	Определители. Миноры и алгебраические дополнения. Свойства.	1
3	Системы линейных уравнений. Основные понятия. Матричная запись	2
4	Формулы Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса (последовательных исключений)	2
5	Векторы в геометрической и координатной форме (свойства и действия)	3
6	Прямая на плоскости, различные виды её уравнения	4
7	Угол между прямыми, условия их параллельности и перпендикулярности	4
8	Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола), их канонические уравнения, свойства, чертёж	5
9	Плоскость в пространстве, различные виды её уравнения	6
10	Угол между плоскостями, условия их параллельности и перпендикулярности	6
11	Прямая в пространстве, различные виды её задания	6
12	Угол между прямой и плоскостью, условия их параллельности и перпендикулярности	6
13	Комплексные числа, действия с комплексными числами.	7
14	Предел функции. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределённостей	8,9
15	Производная, её определение, геометрический и механический смысл, правила вычисления	10
16	Дифференциал функции, его геометрический смысл	11
17	Производные и дифференциалы высших порядков	11
18	Теоремы Ролля и Лагранжа, их геометрический смысл	12
19	Правило Лопиталя для раскрытия неопределённостей	12
20	Применение понятия производной для исследования свойств функции: - возрастание и убывание, - точки экстремума, - выпуклость и вогнутость её графика, - точки перегиба графика, - асимптоты (вертикальные и наклонные)	13
21	Функции двух переменных (определение, область определения, способы задания, частные производные, точки экстремума)	14,15,16
22	Неопределённый интеграл (определение, свойства, методы вычисления)	17,18
23	Определённый интеграл (определение, свойства, теорема о среднем)	19
24	Определённый интеграл с переменным верхним пределом, формула Ньютона-Лейбница, методы вычисления. Несобственные интегралы.	19
25	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла	20
26	Дифференциальные уравнения первого порядка, их основные виды (с разделёнными переменными, с разделяющимися переменными, линейное, однородное). Общее решение и задача Коши	21
27	Дифференциальные уравнения второго порядка	22
28	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	23
29	Числовые ряды (определение, свойства, необходимый признак сходимости)	24
30	Признаки сходимости положительных и знакопеременяющихся рядов, абсолютная сходимость	25
31	Степенной ряд (определение, область и радиус сходимости)	26
32	Ряды Тейлора и Маклорена	26

**Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Формулировка задания	Ответ
1	<p><b>Тема 1. Матрицы и определители. Действия с матрицами.</b></p> <p>При каком значении <math>\lambda</math> определитель <math display="block">\begin{vmatrix} 5 &amp; 0 &amp; 0 \\ 0 &amp; 2\lambda - 1 &amp; 0 \\ 0 &amp; 0 &amp; 4 \end{vmatrix} = 0</math></p> <p>1) 2;      2) 1;      3) 0,5;      4) 0</p>	3)
2	<b>Тема 1. Матрицы и определители. Действия с матрицами.</b>	1)

	<p>Если <math>A = \begin{pmatrix} -1 &amp; 2 \\ 0 &amp; -5 \end{pmatrix}</math> и <math>B = \begin{pmatrix} 1 &amp; -1 \\ 3 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>, то матрица <math>C=A-2B</math> имеет вид:</p> <p>1) <math>\begin{pmatrix} -3 &amp; 4 \\ -6 &amp; -9 \end{pmatrix}</math>; 2) <math>\begin{pmatrix} 3 &amp; -4 \\ -6 &amp; -9 \end{pmatrix}</math>; 3) <math>\begin{pmatrix} -3 &amp; 4 \\ 6 &amp; -9 \end{pmatrix}</math>; 4) <math>\begin{pmatrix} -3 &amp; 4 \\ -6 &amp; 9 \end{pmatrix}</math></p>	
3	<p><b>Тема 2. Системы линейных уравнений.</b></p> <p>Если <math>(x_0; y_0)</math> - решение системы линейных уравнений <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ 5 \end{pmatrix}</math>, то <math>x_0 - y_0</math> равно</p> <p>1) -7,5; 2) 0,5; 3) -0,5; 4) 7,5</p>	1)
4	<p><b>Тема 3. Векторы. Операции с векторами. Базис.</b></p> <p>Длина вектора <math>\vec{a} = 6\vec{i} - 2\vec{j}</math> равна:</p> <p>1) <math>2\sqrt{10}</math>; 2) <math>2\sqrt{5}</math>; 3) 8; 4) <math>2\sqrt{2}</math></p>	1)
5	<p><b>Тема 3. Векторы. Операции с векторами. Базис.</b></p> <p>Даны векторы <math>\vec{a} = (-1, 2, -4)</math> и <math>\vec{b} = (2, -3, 0)</math>, тогда их скалярное произведение равно:</p> <p>1) 5; 2) -6; 3) -8; 4) 8</p>	3)
6	<p><b>Тема 3. Векторы. Операции с векторами. Базис.</b></p> <p>При каком значении <math>t</math> векторы <math>\vec{a} = (4; t; -8)</math> и <math>\vec{b} = (-2; -4; 1)</math> перпендикулярны?</p> <p>1) 4; 2) -4; 3) 0,4; 4) 0</p>	4)
7	<p><b>Тема 4. Геометрия на плоскости.</b></p> <p>Даны две точки плоскости <math>A(8; -6)</math> и <math>B(-2; 4)</math>, тогда середина отрезка <math>AB</math> имеет координаты:</p> <p>1) (3; -1); 2) (5; -5); 3) (3; 1); 4) (3; -5)</p>	1)
8	<p><b>Тема 4. Геометрия на плоскости.</b></p> <p>Дано уравнение прямой на плоскости: <math>3x - 2y - 1 = 0</math>, тогда угловой коэффициент этой прямой равен:</p> <p>1) <math>2/3</math>; 2) <math>3/2</math>; 3) <math>-3/2</math>; 4) <math>-2/3</math></p>	2)
9	<p><b>Тема 4. Геометрия на плоскости.</b></p> <p>Уравнением прямой, перпендикулярной прямой <math>y = \frac{1}{2}x - 5</math>, является</p> <p>1) <math>y = \frac{1}{2}x + 5</math>; 2) <math>y = -2x + 5</math>; 3) <math>y = -\frac{1}{2}x - 3</math>; 4) <math>y = 2x - 3</math></p>	2)
10	<p><b>Тема 5. Кривые второго порядка.</b></p> <p>Дано уравнение гиперболы <math>\frac{(x+2)^2}{1} - \frac{(y-5)^2}{8} = 1</math>.</p> <p>Тогда расстояние между ее фокусами равно:</p> <p>1) 6; 2) 9; 3) 3; 4) <math>2\sqrt{5}</math></p>	1)
11	<p><b>Тема 6. Геометрия в пространстве.</b></p> <p>Нормальный вектор плоскости <math>x - 2y + 5z - 15 = 0</math> имеет координаты:</p> <p>1) (1; 2; 15); 2) (1; -2; 5); 3) (-1; 2; 3); 4) (1; 2; -15)</p>	2)
12	<p><b>Тема 6. Геометрия в пространстве.</b></p> <p>Направляющий вектор прямой <math>\frac{x}{1} = \frac{y+5}{-3} = \frac{z-5}{2}</math> имеет координаты:</p> <p>1) (1; 5; -5); 2) (0; 5; -5); 3) (1; -3; 2); 4) (2; 3; 5)</p>	3)
13	<p><b>Тема 7. отображения и множества. Комплексные числа.</b></p> <p>Модуль комплексного числа <math>z = 2 - 3i</math> равен:</p> <p>1) <math>\sqrt{5}</math>; 2) 13; 3) 5; 4) <math>\sqrt{13}</math>.</p>	4)
14	<p><b>Тема 7. отображения и множества. Комплексные числа.</b></p> <p>Если <math>z_1 = 1 - i</math>; <math>z_2 = 4 + i</math>, то <math>z_1 \cdot z_2</math> равно:</p> <p>1) <math>5 + 3i</math>; 2) <math>5 - 3i</math>; 3) <math>3 - i</math>; 4) <math>3i</math></p>	2)

15	<b>Тема 8. Понятие последовательности. Основные понятия о функции.</b> Область определения функции $y = \frac{\ln(1+x)}{x-1}$ : 1) $(1; \infty)$ ; 2) $(-\infty; 1) \cup (1; \infty)$ ; 3) $[-1; 1) \cup (1; \infty)$ ; 4) $(-1; 1) \cup (1; \infty)$	4)
16	<b>Тема 9. Пределы и непрерывность.</b> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\sin 10x}$ равен: 1) 0,7; 2) -0,7; 3) 0; 4) 1	1)
17	<b>Тема 9. Пределы и непрерывность.</b> Обозначив $0$ – бесконечно малую величину, $\infty$ - бесконечно большую величину, $C$ – конечную ненулевую величину, определить, чему равно $\frac{\infty + C}{0}$ соотношение: 1) 0; 2) $\infty$ ; 3) $C$ ; 4) неопределенность	2)
18	<b>Тема 10. Производная функции.</b> Производная функции $y = e^{x^2+3}$ имеет вид: 1) $x e^{x^2+3}$ ; 2) $2x e^{x^2+3}$ ; 3) $-2x e^{x^2+3}$ ; 4) $(x^2 + 3) e^{x^2+3}$	2)
19	<b>Тема 10. Производная функции.</b> Производная функции $y = \ln(1-x^2)$ в точке $x=2$ равна: 1) $3/4$ ; 2) $-3/4$ ; 3) $4/3$ ; 4) $-4/3$	3)
20	<b>Тема 11. Производные и дифференциалы высших порядков.</b> $y''_{xx}$ от функции $y = \frac{1}{x^2}$ равна: 1) $6/x^4$ ; 2) $-6/x^4$ ; 3) $6x^4$ ; 4) $-6x^4$	1)
21	<b>Тема 13. Исследование функций с помощью производной.</b> Функция $y = f(x)$ определена на промежутке $(-5; 4)$ . На рис. изображен график функции $y = f'(x)$ . Тогда точка минимума на промежутке $(-5; 4)$  1) $x=1$ ; 2) $x=-3$ ; 3) $x=2$ ; 4) $x=-5$	2)
22	<b>Тема 14. Функции двух и нескольких переменных. Частные производные.</b> Область определения функции $Z = \frac{1}{\sqrt{9-x^2-y^2}}$ 1) $x^2 - y^2 \geq 9$ ; 2) $x^2 + y^2 < 9$ ; 3) $x^2 + y^2 \geq 9$ ; 4) $x^2 - y^2 > 9$	2)
23	<b>Тема 14. Функции двух и нескольких переменных. Частные производные.</b> Найти произведение частных производных первого порядка функции $z = \arctg(x+y)$ в точке $(0; 0)$ : 1) 2; 2) -2; 3) 0; 4) 1	4)
24	<b>Тема 16. Экстремум функции нескольких переменных.</b> Найти критическую точку функции $z = 2xy + x^2 + y^2$ . 1) $(0; 0)$ ; 2) $(1; 1)$ ; 3) $(-1; -1)$ 4) $(2; 2)$	1)
25	<b>Тема 17. Неопределенный интеграл и его вычисление.</b>	3)

	<p>Множество первообразных функции <math>f(x) = \frac{x+8}{x+1}</math> имеет вид:</p> <p>1) <math>x + \ln x+1  + C</math>;                      2) <math>x - 7\ln x+1  + C</math>;</p> <p>3) <math>x + 7\ln x+1  + C</math>;    4) <math>\frac{x^2}{2} + 8x + C</math>.</p>	
26	<p><b>Тема 17. Неопределенный интеграл и его вычисление.</b></p> <p>Множество первообразных функции <math>f(x) = \sqrt[3]{x}</math> имеет вид:</p> <p>1) <math>\sqrt[3]{x^4} + C</math>, 2) <math>\frac{3}{4}\sqrt[3]{x^4} + C</math>, 3) <math>\frac{4}{3}\sqrt[3]{x^4} + C</math>, 4) <math>-\frac{3}{2\sqrt[3]{x^2}} + C</math>.</p>	2)
27	<p><b>Тема 17. Неопределенный интеграл и его вычисление.</b></p> <p>Каков геометрический смысл определенного интеграла от функции <math>y = f(x)</math> в интервале <math>[a, b]</math> в декартовой системе координат?</p> <p>1). Длина линии <math>y = f(x)</math> в интервале <math>[a, b]</math>;</p> <p>2). Площадь фигуры, ограниченной линией <math>y = f(x)</math> в интервале <math>[a, b]</math>;</p> <p>3). Среднее значение функции <math>y = f(x)</math> в интервале <math>[a, b]</math>;</p> <p>4). Произведение среднего значения функции в интервале <math>[a, b]</math> на длину интервала.</p>	2)
28	<p><b>Тема 18. Основные классы интегрируемых функций.</b></p> <p>Множество первообразных функции <math>f(x) = \sin^2 3x</math></p> <p>1) <math>\frac{x}{2} - \frac{1}{3}\sin 3x + C</math>; 2) <math>\frac{x}{2} - \frac{1}{6}\sin 3x + C</math>; 3) <math>\frac{x}{2} + \frac{1}{6}\sin 3x + C</math>; 4) <math>\sin^3 3x + C</math></p>	2)
29	<p><b>Тема 18. Основные классы интегрируемых функций.</b></p> <p>Какой интеграл не выражается в элементарных функциях?</p> <p>1). <math>\int \frac{x}{\sqrt{x+1}} dx</math>; 2) <math>\int xe^{-x^2} dx</math>; 3) <math>\int e^{-x^2} dx</math>; 4) <math>\int \cos^4 2x dx</math></p>	3)
30	<p><b>Тема 19. Определенный интеграл, определение, свойства, вычисление. Несобственные интегралы.</b></p> <p>Какой из приведенных ниже интегралов является несобственным, если функция <math>f(x)</math> - непрерывна?</p> <p>1). <math>\int_0^a f(x) dx</math>                      2). <math>\int_{-2}^a f(x) dx</math>                      3). <math>\int f(x) dx</math>                      4). <math>\int_a^\infty f(x) dx</math></p>	4)
31	<p><b>Тема 20. Приложения определенного интеграла.</b></p> <p>Чему равна площадь фигуры на рисунке?</p>  <p>1). <math>\int_A^B f(x) dx</math>                      2). <math>\int_C^D (f(x) - \varphi(x)) dx</math>                      3). <math>\int_A^B f(x) dx - \int_A^B \varphi(x) dx</math>                      4). <math>\int_A^B f(x) dx - \int_B^A \varphi(x) dx</math></p>	3)
32	<p><b>Тема 19. Определенный интеграл, определение, свойства, вычисление. Несобственные интегралы.</b></p> <p>Чему равен интеграл <math>\int_1^\infty \frac{\ln x}{x} dx</math> ?</p>	2)



	1) 1/8;      2) интеграл расходится;      3) 0;      4) 2	
33	<b>Тема 21. Дифференциальные уравнения первого порядка.</b> Какое из уравнений не является дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными? 1) $\sqrt{y^2 + 1}dx = xydy$ ;      2) $\frac{dy}{dx} = f(x) \cdot g(y)$ ; 3) $y' + p(x) \cdot y = g(x)$ ;      4) $\frac{dy}{y} = ctgxdx$	3)
34	<b>Тема 21. Дифференциальные уравнения первого порядка.</b> Общий интеграл дифференциального уравнения $\frac{dy}{y^2} = xdx$ имеет вид: 1) $-\frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + C$ ;      2) $\frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + C$ ;      3) $y = \frac{x^2}{2} + C$ ;      4) $-\frac{1}{y} = x^2 + C$	1)
35	<b>Тема 22. Дифференциальные уравнения второго порядка.</b> Дифференциальным уравнение второго порядка является 1) $y \frac{dy}{dx} - y^2 tgx = x$ ;      2) $4y'' - 3y' = 5e^x$ ; 3) $4y'' - 3y''' + 2y = 5e^x$ ;      4) $x^2 y^2 - 2xy + 1 = 0$	2)
36	<b>Тема 23. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.</b> Дано дифференциальное уравнение $y'' - y' - 6y = 0$ , тогда характеристическое уравнение будет иметь вид: 1) $6k^2 - k - 1 = 0$ ;      2) $k^2 + k + 6 = 0$ ;      3) $k^2 + k - 6 = 0$ ;      4) $k^2 - k - 6 = 0$	4)
37	<b>Тема 24. Числовые ряды и их сходимость.</b> Какой из данных рядов является сходящимся: 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ ;      2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3}$ ;      3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n}}$ ;      4) $\sum_{n=1}^{\infty} 3^n$	2)
38	<b>Тема 24. Числовые ряды и их сходимость.</b> Для какого из следующих рядов верно утверждение: если $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0$ ряд достоверно сходится: 1) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{n}$ ;      2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ ;      3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n^2}}$ ;      4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n!}$	1)
39	<b>Тема 25. Степенные ряды. Ряды Тейлора.</b> Если радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{\sqrt[3]{n}} x^n$ $R=1/3$ , то чему равен интервал сходимости этого ряда: 1) $\left[-\frac{1}{3}; \frac{1}{3}\right]$ ;      2) $\left(-\frac{1}{3}; \frac{1}{3}\right)$ 3) $\left[-\frac{1}{3}; \frac{1}{3}\right)$ ;      4) $\left(-\frac{1}{3}; \frac{1}{3}\right]$	3)

**10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**  
Не предусмотрено

**Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	<b>Тема 1. Матрицы и определители. Действия с матрицами.</b> Даны две матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ .	$C = \begin{pmatrix} -1 & -1 \\ -8 & 12 \end{pmatrix}$

	Требуется найти $C = A \cdot B - 2A$ .	
2	<p><b>Тема 2. Системы линейных уравнений.</b> Система трёх линейных уравнений с тремя неизвестными <math>x_1, x_2, x_3</math> задана расширенной матрицей</p> $\left( \begin{array}{ccc c} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 3 & -5 & 3 & 1 \\ 2 & 7 & -1 & 8 \end{array} \right).$ <p>Требуется: 1) записать систему в канонической форме (в виде системы уравнений), 2) найти решение этой системы методом полного исключения, 3) решить эту же систему по формулам Крамера, причём определители вычислять, используя их свойства.</p>	$\Delta = 33; \Delta_1 = \Delta_2 = \Delta_3 = 33;$ $x_1 = 1; x_2 = 1; x_3 = 1$
3	<p><b>Тема 3. Векторы. Операции с векторами. Базис.</b> Даны вершины пирамиды <math>A(6, 7, 13); B(2, 4, 6); C(4, 7, 12); Q(6, 16, 24)</math>, причём точки <math>A, B, C</math> - вершины её основания. Средствами векторной алгебры найти:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) векторы с началом в точке <math>B</math> и концом в остальных вершинах пирамиды;</li> <li>2) длину и направляющие косинусы вектора <math>\overline{BC}</math>;</li> <li>3) скалярное произведение векторов <math>\overline{BC}</math> и <math>\overline{BQ}</math>;</li> <li>4) угол <math>\varphi</math> между рёбрами <math>\overline{BC}</math> и <math>\overline{BQ}</math>;</li> <li>5) векторное произведение векторов <math>\overline{BC}</math> и <math>\overline{BA}</math>;</li> <li>6) площадь основания пирамиды;</li> <li>7) объём пирамиды.</li> </ol>	$1) \overline{BC} = (2; 3; 6); \overline{BA} = (4, 3, 7); \overline{BQ} = (4, 12, 18);$ $2)  \overline{BC}  = 7;$ $\cos \alpha = \frac{2}{7}; \cos \beta = \frac{3}{7}; \cos \gamma = \frac{6}{7};$ $3) \overline{BC} \cdot \overline{BQ} = 152;$ $4) \cos \varphi = \frac{71}{72};$ $5) \overline{BC} \times \overline{BA} = 3\vec{i} - 10\vec{j} - 6\vec{k};$ $6) S_{\Delta ABC} = \frac{\sqrt{145}}{2} (e d^2);$ $7) V = 4(e d^3)$
4	<p><b>Тема 4. Геометрия на плоскости.</b> Треугольник <math>ABC</math> задан своими вершинами: <math>A(5, 7); B(8, 4); C(3, -3)</math>. Найти: 1) уравнение стороны <math>BC</math> (в отрезках на осях), 2) уравнение стороны <math>BA</math> (в общем виде), 3) угол <math>\varphi</math> между сторонами <math>BC</math> и <math>BA</math>, 4) уравнение медианы <math>BM</math> (с угловым коэффициентом), 5) уравнение высоты <math>AK</math> (с угловым коэффициентом), 6) уравнение прямой <math>L</math>, проходящей через точку <math>C \parallel BA</math>, 7) длину высоты <math>h</math>, проведённой из вершины <math>C</math>.</p>	$1) BC : \frac{x}{7/36} + \frac{y}{-5/36};$ $2) BA : x + y - 12 = 0;$ $3) \operatorname{tg} \varphi = -6;$ $4) BM : y = \frac{1}{2}x;$ $5) AK : y = -\frac{5}{7}x + \frac{74}{7};$ $6) L : y = -x;$ $7) h = 6\sqrt{2}.$

5	<p><b>Тема 6. Геометрия в пространстве.</b>  Даны четыре точки:  <math>A(2, 4, 6); B(4, 7, 12); C(6, 8, 13); D(4, 4, 8)</math>.  Найти:  1) уравнение прямой (AB) в канонической форме;  2) уравнение прямой (R), проходящей через точку D параллельно (AB);  3) тупой угол <math>\alpha</math> между прямыми (AB) и (AD), т.е. <math>\alpha = (\widehat{AB}, \widehat{AD})</math>  4) уравнение плоскости (ABC);  5) угол <math>\beta</math> между прямой (AD) и плоскостью (ABC);  6) уравнение прямой (L), проходящей через <math>(\cdot)D \perp</math> пл. (ABD);  7) угол <math>\gamma</math> между плоскостью (ABC) и плоскостью (ABD);  8) уравнение плоскости (Q), проходящей через <math>(\cdot)C \square</math> пл. (ABD)</p>	<p>1). <math>AB: \frac{x-2}{2} = \frac{y-4}{3} = \frac{z-6}{6}</math>;  2). <math>R: \frac{x-4}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-8}{6}</math>;  3). <math>\cos \alpha = \frac{4\sqrt{2}}{7}</math>;  4). <math>3x + 10y + 4z + 10 = 0</math>;  5). <math>\sin \beta = \frac{7\sqrt{10}}{50}</math>;  6). <math>L: \frac{x-4}{3} = \frac{y-4}{4} = \frac{z-8}{-3}</math>;  7). <math>\cos \gamma = -\frac{43}{5\sqrt{170}}</math>;  8). <math>Q: 3x + 4y - 3z - 11 = 0</math>.</p>
6	<p><b>Тема 5. Кривые второго порядка.</b>  Указать тип кривой второго порядка, найти ее параметры, сделать чертеж: <math>\frac{(x+5)^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1</math>.</p>	<p>Гипербола, <math>x_0 = 5, y_0 = 0</math>,  <math>a = 4; b = 3; c = 5; e = 5/4</math>;  <math>F_1 = (-10; 0); F_2 = (0; 0)</math>.</p>
7	<p><b>Тема 8. Понятие последовательности. Основные понятия о функции.</b>  Найти область определения функции <math>y = \frac{\log_2(x-1)}{x-3}</math>.</p>	<p><math>x \in (1; 3) \cup (3; +\infty)</math></p>
8	<p><b>Тема 9. Пределы и непрерывность..</b>  Вычислить пределы, не пользуясь правилом Лопиталя:  1) <math>\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + 3^x}{\sqrt{x+8}}</math>;      2) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 1}{5x^2 + 2x}</math>;  3) <math>\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - x - 6}{x^2 + 7x + 10}</math>;      4) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 3x - \cos 4x}{x \sin 3x}</math></p>	<p>1) 4/3;  2) 3/5  3) -5/3;  4) 7/6.</p>
9	<p><b>Тема 9. Пределы и непрерывность.</b>  Найти точки разрыва функции. Построить чертеж.  <math display="block">y = \begin{cases} x, &amp; x \leq -2 \\ 4 - x^2, &amp; -2 &lt; x \leq 0. \\ 4 - x, &amp; x &gt; 0 \end{cases}</math></p>	<p><math>x = 2</math></p>
10	<p><b>Тема 10. Производная функции.</b>  Пользуясь формулами дифференцирования, найти производные следующих функций:  1) <math>y = \frac{\cos x}{1 - \sin x}</math>;      2). <math>y = 4 \cos^3 x</math>;  3). <math>y = e^{\sqrt{tgx}}</math>;      4) <math>y = x^2 \sqrt{1 - x^2}</math>.</p>	<p>1). <math>y' = \frac{1}{1 - \sin x}</math>;  2). <math>y' = -12 \cos^2 x \cdot \sin x</math>;  3). <math>y' = e^{\sqrt{tgx}} \cdot \frac{1}{2 \cos^2 x \sqrt{tgx}}</math>;  4) <math>y' = \frac{2x - 3x^3}{\sqrt{1 - x^2}}</math>.</p>

11	<b>Тема 12. Теоремы о дифференцируемых функциях.</b> Найти пределы, используя правило Лопиталя: 1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+4x-x^4}{x+3x^2+2x^4}$ ;    2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 2x}{1-\cos 3x}$ ; 3. $\lim_{x \rightarrow +0} \frac{\ln \sin x}{\ln \sin 5x}$ ;    4. $\lim_{x \rightarrow \infty} (x+1)e^{-x^2}$ .	1). - 2; 2). 4/9; 3) 1; 4). 0.
12	<b>Тема 13. Исследование функций с помощью производной.</b> Найти интервалы монотонности и экстремумы функции $y = x^3 - 3x^2 - 9x - 12$	При $x \in (-\infty; -1) \cup (3; \infty)$ -функция возрастает; на $(-1; 3)$ - убывает; $x=3$ – точка максимума; $x=-1$ точка минимума функции.
13	<b>Тема 13. Исследование функций с помощью производной.</b> Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = x^3 - 3x^2 - 9x + 35$ на отрезке $[-4; 4]$ .	$y_{\text{наиб}} = y(-1) = 40,$ $y_{\text{наим}} = y(-4) = -41.$
14	<b>Тема 14. Функции двух и нескольких переменных. Частные производные.</b> $z = \ln \frac{x}{y}$ . Доказать, что $\frac{dz}{dx} \cdot x + \frac{dz}{dy} \cdot y = 0$ .	
15	<b>Тема 15. Производная по направлению и градиент.</b> Найти $\text{grad } u$ и $\frac{\partial u}{\partial l}$ в точке $M_0(1; \frac{1}{2}; -1)$ , если $\vec{l} = \vec{OM}_0$ , $u = \frac{z^2}{y} + xz$ .	$\text{grad } u = (-1; -4; -3);$ $\frac{\partial u}{\partial l} = -\frac{2}{3}$
16	<b>Тема 16. Экстремум функции нескольких переменных.</b> Найти экстремумы функции $z = 2x - 2y - x^2 - y^2$ .	$z_{\text{max}}(1; 1) = 1$
17	<b>Тема 16. Экстремум функции нескольких переменных.</b> Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = x^2 + 2y^2 + 1$ в замкнутой области, ограниченной осями $Ox, Oy$ и прямой $x+y=3$ .	$Z_{\text{наиб}}(0; 3) = 19; Z_{\text{наим}}(2; 1) = 7$
18	<b>Тема 17. Неопределенный интеграл и его вычисление.</b> Найти: 1. $\int \frac{e^{\arctg(x)}}{1+x^2} dx$ ; 2. $\int (x+1)e^x dx$ ; 3. $\int \frac{2x+3}{x^2+3x-10} dx$ .	1). $e^{\arctg(x)} + C$ ; 2). $xe^x + C$ ; 3). $\ln x-2  + \ln x+5  + C$ .
19	<b>Тема 19. Определенный интеграл, определение, свойства, вычисление. Несобственные интегралы.</b> Вычислить $\int_1^2 \ln x dx$	$2 \ln 2 - 1$
20	<b>Тема 20. Приложения определенного интеграла.</b> Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = (x-1)^2$ и $y = 5 - x^2$ .	9

21	<b>Тема 21. Дифференциальные уравнения первого порядка.</b> Найти общее решение уравнения $ ydx + (1 + x^2)dy = 0 $ .	$ \ln y  + \arctg x = C $
22	<b>Тема 21. Дифференциальные уравнения первого порядка.</b> Найти решение уравнения $ y' - \frac{2}{x}y = x $ удовлетворяющее начальным условиям $ y _{x=1} = 2 $	$ y = x^2(\ln x + 2) $
23	<b>Тема 22. Дифференциальные уравнения второго порядка.</b> Найти частное решение уравнения $ (1 + x^2)y'' - 2xy' = 0 $ , удовлетворяющее начальным условиям $ y _{x=1} = 0; y' _{x=1} = 1 $ .	$ y = \frac{x^3}{6} + \frac{x}{2} - \frac{2}{3} $
24	<b>Тема 23. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.</b> Найти частное решение уравнения, удовлетворяющее указанным начальным условиям: $ y'' - 5y' + 4y = 0, y _{x=0} = 5, y' _{x=0} = 8 $	$ y = e^{4x} + 4e^x $
25	<b>Тема 23. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.</b> Найти общее решение уравнения $ y'' - 3y' + 2y = (34 - 12x)e^{-x} $ .	$ y = C_1e^x + C_2e^{2x} + (4 - 2x)e^{-x} $
26	<b>Тема 24. Числовые ряды и их сходимость.</b> Исследовать сходимость ряда $ \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n^3} = \frac{1}{1^3} + \frac{2!}{2^3} + \frac{3!}{3^3} + \dots + \frac{n!}{n^3} + \dots $	Расходящийся
27	<b>Тема 24. Числовые ряды и их сходимость.</b> Исследовать сходимость ряда $ \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{\ln(n+2)}{n+2} = \frac{\ln 3}{3} - \frac{\ln 4}{4} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{\ln(n+2)}{n+2} + \dots $	Условно сходящийся
28	<b>Тема 25. Степенные ряды. Ряды Тейлора.</b> Найти интервал и радиус сходимости ряда $ \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+2)} x^n = \frac{1}{3}x + \frac{1}{8}x^2 + \frac{1}{15}x^3 + \dots + \frac{1}{n(n+2)}x^n + \dots $	$ R=1; x \in [-1; 1] $
29	<b>Тема 25. Степенные ряды. Ряды Тейлора.</b> Разложить в ряд функцию $ y = \frac{1 - e^{-x^2}}{x^2} $ .	$ \frac{1 - e^{-x^2}}{x^2} = 1 - \frac{x^2}{2!} - \frac{x^4}{3!} - \dots + \frac{(-1)^{n+1} x^{2n-2}}{n!} + \dots $

**10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций**

**10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче (экзамена, зачета и / или защите курсовой работы) и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

**10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

### **10.3.3. Особенности проведения экзамена, зачета**

- на подготовку отводится 45 — 60 минут
- на ответ по билету и дополнительные вопросы 30 — 35 минут
- использование вспомогательной литературы (справочников, конспектов и т.п.) не предусмотрено