

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ:**

**И.о. декана экономического факультета  
д.э.н., профессор, Кусакина О.Н.**

**« 24 » мая 2022 г.**

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.14 Высшая математика**

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

**38.03.05 Бизнес-информатика**

Код и наименование направления подготовки/специальности

**Электронный бизнес**

Наименование профиля подготовки

**Программа академического бакалавриата**

Ориентация ОП ВО в зависимости от вида(ов) профессиональной деятельности

**Бакалавр**

Квалификация выпускника

**Очная, очно-заочная**

Форма обучения

**2022**

год набора на ОП

Ставрополь, 2022 г.

## 1. Цель дисциплины

Целью дисциплины «Высшая математика» является получение базовых знаний и формирование основных навыков по математике, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности, развитие понятийной математической базы и формирование определенного уровня математической подготовки, необходимых для решения теоретических и прикладных задач экономики и их количественного и качественного анализа.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; осуществляет поиск информации; определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории дифференциальных уравнений, числовые и функциональные ряды</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать соответствующий математический аппарат в решении профессиональных задач</li> </ul> <p><b>Навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками математической формализации прикладных задач, методами математического анализа, навыками анализа и интерпретации решений</li> </ul>
	УК-1.3. Использует системный подход для решения поставленных задач	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различных методов и подходов для решения поставленных задач</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать поставленные задачи различными способами, оценивать достоинства и недостатки метода решения</li> </ul> <p><b>Навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать оптимальный метод решения поставленной задачи</li> </ul>
ОПК-6. Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для	ОПК-6.4. Решает профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности</li> </ul>

поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий.		<b>Навыки:</b> - применение основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач профессиональной деятельности
---	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.14 «Высшая математика» является обязательной дисциплиной программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения в 1, 2 семестрах;

Изучение дисциплины основывается на базе знаний, умений и навыков, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов «Алгебры и начала анализа», «Информатики и ИКТ», «Геометрии».

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

«Алгебра и начала анализа» (школьный курс):

*Знания:* основные понятия школьного курса «Алгебра и начала анализа»;

*Умения:* решать стандартные задачи;

*Навыки:* применения элементов анализа, владение основами самостоятельной работы с учебной литературой.

«Информатика и ИКТ» (школьный курс):

*Знания:* основные понятия школьного курса «Информатика и ИКТ»;

*Умения:* решать стандартные задачи;

*Навыки:* практического использования основных информационных технологий.

«Геометрия» (школьный курс):

*Знания:* основные понятия школьного курса «Геометрия»;

*Умения:* решать стандартные задачи, выполнять простейшие геометрические построения;

*Навыки:* практического использования основных свойств простейших геометрических объектов.

Освоение дисциплины «Математика (геометрия)» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Теория графов и сетевое планирование;
- Математические методы и модели исследования операций;
- Методы искусственного интеллекта;
- Системы поддержки принятия решений;
- Анализ, совершенствование и управление бизнес-процессами;
- Подготовка и сдача государственного экзамена;
- Подготовка к процедуре и процедура защиты выпускной квалификационной работы.

### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» в соответствии с рабочим учебным планом и распределение по видам работ представлены ниже.

### Очная форма обучения

Се- местр	Трудо- емкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная работа, час	Кон- троль, час	Форма про- межуточной аттестации (форма кон- троля)
		лекции	практические занятия	лаборатор- ные заня- тия			
1	108/3	18	36	-	54		зачет
<i>в т.ч. часов в ин- терактивной форме</i>		4	4	-	-	-	-
2	144/4	18	36	-	54	36	Экзамен
<i>в т.ч. часов в ин- терактивной форме</i>		4	4	-	-	-	-

### Очно-заочная форма обучения

Се- местр	Трудо- емкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная работа, час	Кон- троль, час	Форма про- межуточной аттестации (форма кон- троля)
		лекции	практические занятия	лаборатор- ные заня- тия			
1	108/3	12	22	-	74		зачет
<i>в т.ч. часов в ин- терактивной форме</i>		4	4	-	-	-	-
2	144/4	14	22	-	72	36	Экзамен
<i>в т.ч. часов в ин- терактивной форме</i>		4	4	-	-	-	-

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

### Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успевае- мости и промежу- точной аттестации	Оценочное средство проверки результа- тов достижения ин- дикаторов компе- тенций	Код индикаторов до- стижения компетен- ций
		Семинарские занятия							
		Всего	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа			
1	Раздел 1. Ли- нейная алгебра и аналитическая геометрия	68	10	22		36	Коллоквиум Индивиду- альная до- машняя ра- бота (РГР)	Вопросы по темам / раз- делам дис- циплины; задание для РГР	УК-1.1 УК-1.3 ОПК-6.4

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
		Семинарские занятия							
		Всего	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа			
2	Раздел 2. Математический анализ	84	16	32		36	Коллоквиум Индивидуальная домашняя работа (РГР)	Вопросы по темам / разделам дисциплины; задание для РГР	УК-1.1 УК-1.3 ОПК-6.4
3	Раздел 3. Дифференциальные уравнения	40	6	10		24	Коллоквиум Индивидуальная домашняя работа (РГР)	Вопросы по темам / разделам дисциплины; задание для РГР	УК-1.1 УК-1.3 ОПК-6.4
5	Раздел 4. Ряды	24	4	8		12	Коллоквиум Индивидуальная домашняя работа (РГР)	Вопросы по темам / разделам дисциплины; задание для РГР	УК-1.1 УК-1.3 ОПК-6.4
<b>Промежуточная аттестация</b>		36					<b>Экзамен</b>	Перечень вопросов к экзамену	УК-1.1 УК-1.3 ОПК-6.4
<b>Всего</b>		<b>252</b>	<b>36</b>	<b>72</b>		<b>108</b>			

### Очно-заочная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
		Семинарские занятия							
		Всего	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа			
1	Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	68	8	12		48	Коллоквиум Индивидуальная домашняя работа (РГР)	Вопросы по темам / разделам дисциплины; задание для РГР	УК-1.1 УК-1.3 ОПК-6.4

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
		Семинарские занятия							
		Всего	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа			
2	Раздел 2. Математический анализ	80	12	24		54	Коллоквиум Индивидуальная домашняя работа (РГР)	Вопросы по темам / разделам дисциплины; задание для РГР	УК-1.1 УК-1.3 ОПК-6.4
3	Раздел 3. Дифференциальные уравнения	40	4	6		30	Коллоквиум Индивидуальная домашняя работа (РГР)	Вопросы по темам / разделам дисциплины; задание для РГР	УК-1.1 УК-1.3 ОПК-6.4
5	Раздел 4. Ряды	18	2	2		14	Коллоквиум Индивидуальная домашняя работа (РГР)	Вопросы по темам / разделам дисциплины; задание для РГР	УК-1.1 УК-1.3 ОПК-6.4
<b>Промежуточная аттестация</b>		36					<b>Экзамен</b>	Перечень вопросов к экзамену	УК-1.1 УК-1.3 ОПК-6.4
<b>Всего</b>		<b>252</b>	<b>26</b>	<b>72</b>		<b>146</b>			

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий\*

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий	
		очная форма	очно-заочная форма
Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Матрицы, определители ( <i>Лекция-визуализация</i> ).	2/2	2/2
	Системы линейных алгебраических уравнений.	2/0	2/0
	Элементы векторной алгебры ( <i>Лекция-визуализация</i> ).	2/2	2/2
	Элементы аналитической геометрии. Прямая и плоскость.	2/0	2/0
	Элементы аналитической геометрии. Линии второго порядка.	2/2	
Математический анализ	<b>Введение в математический анализ.</b> Множества, функции, последовательности. Пределы последовательности и функции.	2/0	

	Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.		
	<b>Введение в математический анализ.</b> Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.	2/0	2/0
	<b>Дифференциальное исчисление функции одной переменной.</b> Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.	2/0	2/0
	<b>Дифференциальное исчисление функции одной переменной.</b> Применение производной к исследованию функции.	2/0	
<b>Всего в 1 семестре:</b>		<b>18/4</b>	<b>12/4</b>
Математический анализ	<b>Интегральное исчисление функции одной переменной.</b> Неопределенный интеграл. Интегрирование непосредственное, подстановкой и по частям ( <i>Лекция-визуализация</i> ).	2/2	2/2
	<b>Интегральное исчисление функции одной переменной.</b> Интегрирование рациональных дробей.	2/0	2/0
	<b>Интегральное исчисление функции одной переменной.</b> Интегрирование функций, рационально зависящих от тригонометрических функций. Интегрирование иррациональностей.	2/0	2/0
	<b>Интегральное исчисление функции одной переменной.</b> Определенный интеграл и его свойства. Приложения определенного интеграла ( <i>Лекция-визуализация</i> ).	2/2	2/2
Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка.	2/0	2/0
	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	2/0	
	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2/0	2/0
Ряды	Числовые и функциональные ряды.	4/0	2/0
<b>Всего во 2 семестре:</b>		<b>18/4</b>	<b>14/4</b>
<b>Итого:</b>		<b>36/8</b>	<b>26/8</b>

**5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме\***

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Всего, часов / часов интерактивных занятий	
		очная форма	очно-заочная форма
Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Матрицы, определители ( <i>практикум</i> ).	4/2	2/2
	Системы линейных алгебраических уравнений ( <i>практикум</i> ).	6/2	4/2
	Элементы векторной алгебры.	4/0	2/0
	Элементы аналитической геометрии. Прямая и плоскость.	4/0	2/0
	Элементы аналитической геометрии. Линии второго порядка.	4/0	2/0
Математический анализ	<b>Введение в математический анализ.</b> Множества, функции, последовательности. Пределы последовательности и функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.	2/0	2/0
	<b>Введение в математический анализ.</b> Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.	4/0	4/0
	<b>Дифференциальное исчисление функции одной переменной.</b> Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.	4/0	2/0
	<b>Дифференциальное исчисление функции одной переменной.</b> Применение производной к исследованию функции.	4/0	2/0
<b>Всего в 1 семестре:</b>		<b>36/4</b>	<b>22/4</b>
Математический анализ	<b>Интегральное исчисление функции одной переменной.</b> Неопределенный интеграл. Интегрирование непосредственное, подстановкой и по частям ( <i>практикум</i> ).	4/2	2/2
	<b>Интегральное исчисление функции одной переменной.</b> Интегрирование рациональных дробей.	4/0	2/0
	<b>Интегральное исчисление функции одной переменной.</b> Интегрирование функций, рационально зависящих от тригонометрических функций. Интегрирование иррациональностей.	4/0	4/0
	<b>Интегральное исчисление</b>	4/2	4/2



	<b>функции одной переменной.</b> Определенный интеграл и его свойства. Приложения определенного интеграла ( <i>практикум</i> ).		
	<b>Интегральное исчисление функции одной переменной.</b> Несобственные интегралы.	2/0	2/0
Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка.	4/0	2/0
	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	2/0	2/0
	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	4/0	2/0
Ряды	Числовые ряды.	4/0	1/0
	Функциональные ряды.	4/0	1/0
<b>Всего во 2 семестре:</b>		<b>36/4</b>	<b>22/4</b>
<b>Итого:</b>		<b>72/8</b>	<b>44/8</b>

\* Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

**Лабораторные занятия** - не предусмотрены учебным планом.

**5.3. Курсовой проект (работа), учебным планом не предусмотрены.**

**5.4. Самостоятельная работа обучающегося**

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Очно-заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Решение задач, подготовка к РГР	24	-	36	-
Подготовка к коллоквиуму, подготовка к написанию публикаций	30	-	36	-
Подготовка к зачету	-	2	-	2
Решение задач, подготовка к РГР	22	-	36	-
Подготовка к коллоквиуму, подготовка к написанию публикаций	30	-	36	-
Подготовка к экзамену	-	36	-	36
<b>Итого</b>	<b>106</b>	<b>38</b>	<b>144</b>	<b>38</b>

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Высшая математика» размещено в электронной информационно-образовательной

среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Высшая математика»
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Высшая математика»
3. Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине «Высшая математика»
4. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Высшая математика»
5. Методические рекомендации по выполнению реферата

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Матрицы, определители.	1,2	1,2,4,5,7	<a href="http://www.math.ru/">http://www.math.ru/</a> <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a> <a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a> <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
2	Системы линейных алгебраических уравнений.	1,2	1,2,4,5,7	<a href="http://www.math.ru/">http://www.math.ru/</a> <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a> <a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a> <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
3	Элементы векторной алгебры.	1,2	1,2,4,5,7	<a href="http://www.math.ru/">http://www.math.ru/</a> <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a> <a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a> <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
4	Элементы аналитической геометрии.	1,2	1,2,4,5,7	<a href="http://www.math.ru/">http://www.math.ru/</a> <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a> <a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a> <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
5	Введение в математический анализ.	1	2,3,5,7	<a href="http://www.math.ru/">http://www.math.ru/</a> <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a> <a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a> <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
6	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	1,3	2,3,7	<a href="http://www.math.ru/">http://www.math.ru/</a> <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a> <a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a> <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
7	Интегральное исчисление функции одной переменной.	1,3	2,3,6	<a href="http://www.math.ru/">http://www.math.ru/</a> <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a> <a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a> <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
8	Дифференциальные уравнения первого порядка.	1	2,3	<a href="http://www.math.ru/">http://www.math.ru/</a> <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a> <a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a> <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
9	Дифференциальные уравнения высших порядков.	1	2,3	<a href="http://www.math.ru/">http://www.math.ru/</a> <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a> <a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a> <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>

10	Числовые ряды.	1	2,3	<a href="http://www.math.ru/">http://www.math.ru/</a> <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a> <a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a> <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
11	Функциональные ряды.	1	2,3	<a href="http://www.math.ru/">http://www.math.ru/</a> <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a> <a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a> <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>

**7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов), для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Высшая математика»**

**7.1.Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

**Очная форма обучения**

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестр							
		1	2	3	4	5	6	7	8
УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; осуществляет поиск информации; определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Философия								
	Проектная деятельность								
	<b>Высшая математика</b>	+	+						
	Бухгалтерский управленческий учет								
	Ознакомительная практика								
	Технологическая (проектно-технологическая) практика								
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								
УК-1.3. Использует системный подход для решения поставленных задач	<b>Высшая математика</b>	+	+						
	Бухгалтерский управленческий учет								
	Ознакомительная практика								
	Технологическая (проектно-технологическая) практика								
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы									
ОПК-6.4. Решает профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	<b>Высшая математика</b>	+	+						
	Алгоритмы и структуры данных								
	Интеллектуальные системы и технологии								
	Технологии программирования								
	Имитационное моделирование экономических процессов								
	Ознакомительная практика								

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестр							
		1	2	3	4	5	6	7	8
	Технологическая (проектно-технологическая) практика								
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								

## 7.2 Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций по дисциплине «Высшая математика» проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её коррективке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Высшая математика» проводится в виде зачета и экзамена.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки: «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО» (для зачета) или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» (для экзамена).

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся.

Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из следующих компонентов:

### Состав балльно-рейтинговой оценки Очная форма обучения

#### Семестр № 1

№ контрольной точки	Виды контроля	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций			
		знания	умения	навыки	всего

1.	Расчетно-графическая работа № 1. Матрицы, определители. Системы линейных алгебраических уравнений.	4	5	6	15
2.	Расчетно-графическая работа № 2. Элементы векторной алгебры. Элементы аналитической геометрии.	4	5	6	15
3.	Коллоквиум № 1. Матрицы, определители. Системы линейных алгебраических уравнений. Элементы векторной алгебры. Элементы аналитической геометрии.	4	5	6	15
4.	Расчетно-графическая работа № 3. Математический анализ.	4	5	6	15
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		16	20	24	60
Посещаемость лекций		10	x	x	10
Успеваемость на практических занятиях		10	x	x	10
Активность работы на практических занятиях		5	x	x	5
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)		x	x	15	15
<b>Итого</b>		41	20	39	100

## Семестр № 2

№ контрольной точки	Виды контроля	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций			
		знания	умения	навыки	всего
1.	Расчетно-графическая работа № 4. Математический анализ.	4	5	6	15
2.	Расчетно-графическая работа № 5. Дифференциальные уравнения.	4	5	6	15
3.	Коллоквиум № 1. Математический анализ. Дифференциальные уравнения.	4	5	6	15
4.	Расчетно-графическая работа № 6. Ряды.	4	5	6	15
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		16	20	24	60
Посещаемость лекций		10	x	x	10
Успеваемость на практических занятиях		10	x	x	10
Активность работы на практических занятиях		5	x	x	5
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)		x	x	15	15
<b>Итого</b>		41	20	39	100

### *Критерии оценки знаний студентов при проведении зачета*

В течение 1 семестра обучающийся набирает баллы соответствующие критериям оценки каждого оценочного средства, приведенным в разделе 7.3. В ходе проведения промежу-

точной аттестации все заработанные обучающимся баллы суммируются и переводятся в оценки.

Для зачета

«ЗАЧТЕНО» – 55 баллов и выше;

«НЕ ЗАЧТЕНО» – менее 55 баллов.

При проведении промежуточной аттестации (сдача зачета) преподавателю с согласия обучающегося разрешается выставлять оценки («зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре (курсе) по выше приведенной шкале.

### ***Критерии оценивания экзамена***

По дисциплине «Высшая математика» студентам, набравшим по итогам рейтинговой оценки 55 и более баллов и не имеющим неотработанных пропусков занятий, предлагается выставление экзаменационной оценки по результатам текущей успеваемости. При желании, студент может принять участие в экзамене, что позволит ему добавить к своей балльно-рейтинговой оценке до 16 баллов. Итоговая успеваемость (экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

<b>Вопрос экзаменационного билета</b>	<b>Количество баллов</b>
Вопрос 1	до 5
Вопрос 2	до 5
Задача	до 6

### ***Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)***

**5 баллов** выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**4 балла** заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

**3 балла** дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**2 балла** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**1 балл** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с

другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**0 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

#### **Оценивание задачи**

**6 баллов** Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**4 балла** Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

**2 баллов** Задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

**1 баллов** Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**0 баллов** Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Студент не допускается к сдаче экзамена, если к началу промежуточной аттестации по результатам текущего контроля он набрал менее 55 баллов. В этом случае студенту предоставляется возможность отработать контрольные точки до начала промежуточной аттестации.

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Высшая математика»**

Для обучающихся **очной формы обучения** уровень сформированности осваиваемых компетенций складывается на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки при выполнении заданий.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете, Обучающимся начисляются баллы по следующим видам работ:

Критерии оценки посещения и работы на **лекционных занятиях** (*max 10 баллов*)

**10 баллов** – Обучающийся посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя. За каждый пропуск лекции из общей суммы баллов вычитается количество баллов, соответствующее количеству, приходящемуся на одно лекционное занятие.

**Результативность работы на практических занятиях** (*max 15 баллов*) оценивается преподавателем по результатам собеседований, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий по дисциплине:

**2 балла** – за оцененное на «отлично» выполнение письменного задания по каждой теме;

**1,5 балла** – за оцененное на «хорошо» выполнение задания;

**1 балл** – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение задания;

**1,5 балла** – за каждый устный ответ на практическом занятии, оцененный на «отлично»;

**1 балл** – за каждый устный ответ на практическом занятии, оцененный на «хорошо»;

**0,5 балла** – за каждый устный ответ на практическом занятии, оцененный на «удовлетворительно»;

**Устный ответ** – средство контроля знаний по определенной теме.

Критерии оценки ответа на 1 вопрос

**2 балла** - выставляется, когда студентом дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений; ответ изложен литературным языком с использованием современной экономической терминологии.

**1,5 балла** - выставляется, когда студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, в основном раскрыт обсуждаемый вопрос; в ответе прослеживается логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий и явлений; ответ изложен литературным языком с использованием экономической терминологии, но могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

**1 балл** - выставляется, когда студентом дан не полный ответ на поставленный вопрос, слабо раскрыты основные положения вопросов; в ответе нарушается структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий; в процессе ответа используется экономическая терминология, но студентом допускаются недочеты в определении понятий и не исправляются самостоятельно в процессе ответа.

**0,5 балла** - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**0 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

**Поощрительные баллы (маx 15 баллов)**

**Статья** – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить ее анализ с использованием знаний, умений и навыков, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки статьи:

**9 - 15 баллов.** Статья объемом не менее 4 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит оригинальный анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными, графическим материалом. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения, отражающие авторскую точку зрения.

**5 - 8 баллов.** Статья объемом не менее 3 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит типовой анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения.

**0 - 5 баллов.** Статья объемом не менее 2 страниц представлена в виде тезисов, демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит анализ проблемы, подтвержденный отдельными статистическими и/или отчетными данными. В ней сформулированы правильные выводы и предложения.



Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** (коллоквиумах и расчетно-графических работах) позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам самостоятельного выполнения письменных контрольных работ.

**Коллоквиум** – средство сплошного группового контроля знаний по определенной теме.

#### Критерии оценки

**13 - 15 баллов** - выставляется обучаемому, если он в правильно и в полном объеме (более 90%) дал ответы на поставленные вопросы, а также аккуратно оформил ее результаты;

**10 - 12 баллов** - выставляется обучаемому, если он в целом правильно, но недостаточно полно ответил на поставленные вопросы, или в работе имелись незначительные неточности, или ее результаты были оформлены не достаточно аккуратно;

**6 - 9 баллов** - выставляется обучаемому, если показано понимание, но неполное знание материала по контролируемой теме;

**0 - 5 баллов** - выставляется обучаемому, при несоответствии либо отсутствии ответа.

**Расчетно-графическая работа** – средство сплошного группового контроля умений и навыков по определенной теме.

#### Критерии оценки

**13 - 15 баллов** - выставляется обучаемому, если он в правильно и в полном объеме (более 90%) выполнил все задания контрольной работы, а также аккуратно оформил ее результаты;

**10 - 12 баллов** - выставляется обучаемому, если он в целом правильно выполнил более 75% заданий контрольной работы, или в работе имелись незначительные неточности, или ее результаты были оформлены не достаточно аккуратно;

**6 - 9 баллов** - выставляется обучаемому, если он правильно выполнил большую часть заданий контрольной работы;

**0 - 5 баллов** - выставляется обучаемому, если выполнено менее половины заданий контрольной работы.

#### Критерии оценки ответа на 1 теоретический вопрос (знания):

**5 баллов** – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

**4 балла** – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

**3 балла** – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

**2 балла** – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

**1 балл** – при полном несоответствии всем критериям;

**0 баллов** – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

#### Критерии оценки практических заданий

**20 - 25 баллов** - выставляется обучаемому, если он в правильно и в полном объеме (более 90%) выполнил все задания контрольной работы, а также аккуратно оформил ее результаты;

**15 - 19 баллов** - выставляется обучаемому, если он в целом правильно выполнил более 75% заданий контрольной работы, или в работе имелись незначительные неточности, или ее результаты были оформлены не достаточно аккуратно;

**10 - 14 баллов** - выставляется обучаемому, если он правильно выполнил большую часть заданий контрольной работы;

**0 - 9 баллов** - выставляется обучаемому, если выполнено менее половины заданий контрольной работы.

Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить поощрительные баллы за подготовку реферата, сопровождаемого презентацией (не более 15 баллов).

**Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:**

**для экзамена:**

- «Отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» – от 70 до 85 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» – от 56 до 70 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

В случае недостаточности баллов, набранных по результатам текущей балльно-рейтинговой оценки, для получения желаемой обучающимся оценки он проходит итоговую форму контроля – *экзамен*.

**7.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### *Вопросы к зачету (1 семестр)*

1. Матрицы и их виды.
2. Определители 2 и 3 порядков и их вычисление разложением по элементам строки или столбца.
3. Вычисление определителей 3 порядка по правилу Саррюса.
4. Свойства определителей.
5. Линейные операции над матрицами.
6. Умножение матриц.
7. Обратная матрица. Алгоритм получения обратной матрицы с помощью алгебраических дополнений.
8. Нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.
9. Ранг матрицы и его вычисление методом окаймляющих миноров.
10. Ранг матрицы и его вычисление с помощью элементарных преобразований.
11. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
12. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса (случай единственного решения).
13. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса (случай бесконечного множества решений).

14. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса (случай пустого множества решений).
15. Матричный способ решения систем линейных уравнений.
16.  $n$ -мерные векторы. Линейные операции над  $n$ -мерными векторами и их свойства.
17. Понятие линейного векторного пространства. Примеры линейных векторных пространств.
18. Линейная зависимость векторов.
19. Базис и размерность линейного векторного пространства.
20. Скалярное произведение  $n$ -мерных векторов, его свойства и экономический смысл.
21. Евклидово пространство. Норма (длина) вектора и ее свойства.
22. Ортогональность векторов в Евклидовом пространстве. Ортонормированный базис.
23. Линейные операторы (преобразования). Примеры линейных операторов.
24. Алгебра линейных операторов.
25. Собственные векторы и собственные числа линейного оператора. Характеристическое уравнение.
26. Ортогональные матрицы.
27. Уравнение линии на плоскости. Составление уравнения линии.
28. Отыскание точки пересечения линии.
29. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
26. Уравнение пучка прямых.
27. Уравнение прямой, проходящей через 2 данные точки.
28. Уравнение прямой «в отрезках» на осях координат.
33. Общее уравнение прямой.
34. Отыскание координат любой точки, принадлежащей прямой, заданной общим уравнением.
30. Нахождение угла между прямыми.
31. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
32. Нахождение расстояния от точки до прямой.
33. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.
34. Общее уравнение плоскости.
35. Уравнение плоскости «в отрезках» на осях координат.
36. Нахождение угла между плоскостями.
37. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
38. Нахождение расстояния от точки до плоскости.
39. Отыскание координат любой точки, принадлежащей плоскости, заданной общими уравнениями.
40. Общее уравнение прямой в пространстве.
41. Канонические уравнения прямой в пространстве.
42. Нахождение угла между прямыми, заданными каноническими уравнениями.
43. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве, заданных каноническими уравнениями.
44. Окружность. Каноническое и нормальное уравнение окружности.
45. Эллипс. Каноническое и нормальное уравнения эллипса.
46. Гипербола. Каноническое и нормальное уравнение гиперболы.
47. Парабола. Каноническое и нормальное уравнение параболы.
48. Определение функции. Область определения функции; способы ее задания. Графическое изображение функции. Основные сведения из классификации функций.
49. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции.
50. Основные элементарные функции и их графики.
51. Числовая последовательность и ее предел.
52. Предел функции.
53. Вычисление пределов (основные теоремы).
54. Раскрытие неопределенностей.

55. Первый замечательный предел (вывод формулы).
56. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной; ее геометрический и механический смысл.
57. Правила дифференцирования функций.
58. Таблица производных.
59. Производные высших порядков.
60. Производная сложной функции. Производная обратной функции.
61. Дифференциал функции; его геометрический смысл.
62. Свойства дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
63. Применение производной к исследованию функций.
64. Экстремумы функции. Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции на интервале.
65. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба.
66. Асимптоты кривой. Схема исследования функции и построения ее графика.

### **Критерии оценки ответа на зачете:**

- оценка «ЗАЧТЕНО» - выставляется обучаемому, при условии выполнения и сдачи установленных практических заданий, контрольных работ, при наличии ежемесячной аттестации и отсутствии пропусков занятий без уважительной причины, при этом студент набрал не менее 55 баллов.

- оценка «НЕ ЗАЧТЕНО» - выставляется обучаемому, при имеющихся задолженностях выполнения установленных практических заданий, контрольных работ, при этом студент набрал менее 45 баллов.

### ***Вопросы к экзамену (2 семестр)***

1. Понятие о неопределенном интеграле. Свойства неопределенного интеграла.
2. Геометрическое изображение неопределенного интеграла. Таблица интегралов.
3. Методы непосредственного интегрирования.
4. Интегрирование функции одной переменной методом подстановки.
5. Вывод формулы интегрирования по частям.
6. Рациональные функции. Алгоритм представления неправильной рациональной дроби в виде суммы многочлена и правильной рациональной дроби.
7. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
8. Свойства определенного интеграла.
9. Формула Ньютона-Лейбница.
10. Вычисление определенного интеграла методом подстановки.
11. Вычисление определенного интеграла по частям.
12. Определенный интеграл на симметричном множестве.
13. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.
14. Приложение определенного интеграла к вычислению объемов тел.
15. Дифференциальные уравнения (основные понятия: определение, порядок уравнения, график решения).
16. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши.
17. Общее и частное решение.
18. Геометрический смысл дифференциального уравнения и его решений.
19. Уравнения с разделяющимися переменными.
20. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка (вывод решения).
21. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка (вывод решения).
22. Уравнения Бернулли.
23. Дифференциальные уравнения второго порядка.

24. Уравнения вида  $y^{(n)} = f(x)$ .
25. Уравнения вида  $y'' = f(x, y')$ .
26. Уравнения вида  $y'' = f(y, y')$ .
27. Линейные однородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
28. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами (определение, виды правой специальной части).
29. Необходимое условие сходимости ряда.
30. Достаточные признаки сходимости числовых рядов. Признаки сравнения.
31. Достаточные признаки сходимости числовых рядов. Признак Даламбера.
32. Достаточные признаки сходимости числовых рядов. Признак Коши радикальный.
33. Достаточные признаки сходимости числовых рядов. Признак Коши интегральный.
34. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак сходимости.
35. Степенные ряды и их свойства.
36. Ряды Тейлора и Маклорена для элементарных функций.

### **Критерии оценки:**

Экзамен принимается в устной форме по экзаменационным билетам. Оценка за экзамен выставляется по пятибалльной системе.

- оценка **«отлично»** ставится, если обучающийся строит ответ логично в соответствии с планом, показывает максимально глубокие знания профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры. Обнаруживает способность анализа в освещении различных концепций. Делает содержательные выводы. Демонстрирует знание специальной литературы и дополнительных источников информации. Имеет место высокий уровень выполнения контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса;

- оценка **«хорошо»** ставится, если обучающийся строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит необходимые примеры, однако показывает некоторую непоследовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание специальной литературы и дополнительных источников информации. Имеет место средний уровень выполнения контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса.

- оценка **«удовлетворительно»** ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Обучающийся обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументированы. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры ограничены, либо отсутствуют. Имеет место низкий уровень выполнения контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса.

- оценка **«неудовлетворительно»** ставится при условии недостаточного раскрытия профессиональных понятий, категорий, концепций, теорий. Обучающийся проявляет стремление подменить научное обоснование проблем рассуждениями быденно-повседневного бытового характера. Ответ содержит ряд серьезных неточностей. Выводы поверхностны. Имеет место очень низкий уровень выполнения контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса.

У обучающихся используется балльно-рейтинговая система оценки знаний. Баллы, характеризующие успеваемость обучающегося по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения: на аудиторных занятиях, промежуточном контроле, в ходе организации самостоятельной работы.

Баллы присуждаются по результатам работы на практических занятиях, выполнение практических заданий, по итогам промежуточных аттестаций. Дополнительные баллы обучающийся может получить за посещаемость лекций и практических занятий. Максимальное количество баллов за работу на практическом занятии можно получить, демонстрируя хорошее знание темы, умение формировать и аргументировать собственную позицию.

### ***Вопросы к устному опросу (1 семестр)***

#### **Линейная алгебра**

1. Понятие матрицы. Виды матриц.
2. Действия над матрицами.
3. Определители: основные понятия.
4. Свойства определителей.
5. Обратная матрица.
6. Системы линейных уравнений.
7. Метод Гаусса.
8. Метод Крамера.
9. Матричный способ решения систем линейных уравнений.
10. Вектор. Орт. Коллинеарные вектора. Равные вектора. Компланарные вектора.
11. Линейные операции над векторами. Свойства.
12. Проекция вектора на ось. Свойства.
13. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы.
14. Действия над векторами, заданным проекциями. Коллинеарность векторов. Радиус вектор точки.
15. Скалярное произведение векторов. Свойства. Запись векторов через координаты векторов -сомножителей.
16. Проекция вектора на заданное направление. Работа постоянной силы.
17. Векторное произведение векторов. Свойства. Запись векторного произведения через координаты векторов-сомножителей.
18. Смешанное произведение векторов. Свойства. Запись смешанного произведения через координаты векторов - сомножителей.

#### **Аналитическая геометрия**

1. Система координат. Прямоугольная и полярная системы координат.
2. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Площадь треугольника.
3. Преобразование системы координат. Параллельный перенос и поворот осей координат.
4. Линия на плоскости. Прямая на плоскости. Нормальное уравнение прямой. Общее уравнение прямой. Нормирующий множитель. Уравнение прямой в отрезках.
5. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному направлению.
6. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
7. Угол между двумя прямыми. Условия перпендикулярности и параллельности двух прямых на плоскости.
8. Плоскость. Нормальное уравнение плоскости. Общее уравнение плоскости. Нормирующий множитель.

9. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному направлению.
10. Расстояние от точки до плоскости.
11. Угол между двумя плоскостями. Условия перпендикулярности и параллельности двух плоскостей.
12. Прямая линия в пространстве. Векторное, параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве. Уравнения прямой, проходящей через две данные точки. Общие уравнения прямой. Переход к каноническим уравнениям.
13. Угол между прямой и плоскостью. Пересечение прямой с плоскостью.
14. Линии 2-го порядка на плоскости. Окружность.
15. Каноническое уравнение эллипса. Исследование формы эллипса по его уравнению.
16. Каноническое уравнение гиперболы. Исследование формы гиперболы по ее уравнению. Асимптоты гиперболы.
17. Каноническое уравнение параболы. Исследование формы параболы по ее уравнению.
18. Общее уравнение линий 2-го порядка. Теорема о типах линий 2-го порядка. Сведение общего уравнения второй степени к уравнению линии 2-го порядка.

### **Основы математического анализа**

1. Введение в математический анализ
2. Постоянные и переменные величины. Определение функции. Область определения функции; способы ее задания. Графическое изображение функции. Основные сведения из классификации функций.
3. Числовые последовательности, их сходимости. Предел числовой последовательности. Теорема о существовании предела монотонной ограниченной последовательности (формулировка).
4. Предел функции. Основные теоремы о пределах.

5. Раскрытие неопределенностей вида  $\left(\frac{0}{0}\right)$
6. Раскрытие неопределенностей вида  $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$ .

7. Первый замечательный предел.
8. Второй замечательный предел.
9. Сравнение бесконечно малых величин.
10. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции.

### **Дифференциальное исчисление**

11. Определение функции. Область определения функции; способы ее задания. Графическое изображение функции. Основные сведения из классификации функций.
12. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции.
13. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной; ее геометрический и механический смысл.
14. Правила дифференцирования функций.
15. Таблица производных.
16. Производные высших порядков.
17. Производная сложной функции. Производная обратной функции.
18. Дифференциал функции; его геометрический смысл.
19. Свойства дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
20. Применение производной к исследованию функций.

21. Экстремумы функции. Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции на интервале.
22. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба.
23. Асимптоты кривой. Схема исследования функции и построения ее графика.

### **Вопросы к устному опросу (2 семестр)**

#### **Интегральное исчисление**

1. Понятие о неопределенном интеграле. Свойства неопределенного интеграла.
2. Геометрическое изображение неопределенного интеграла. Таблица интегралов.
3. Методы непосредственного интегрирования.
4. Интегрирование функции одной переменной методом подстановки.
5. Вывод формулы интегрирования по частям.
6. Рациональные функции. Алгоритм представления неправильной рациональной дроби в виде суммы многочлена и правильной рациональной дроби.
7. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
8. Свойства определенного интеграла.
9. Формула Ньютона-Лейбница.
10. Вычисление определенного интеграла методом подстановки.
11. Вычисление определенного интеграла по частям.
12. Определенный интеграл на симметричном множестве.
13. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.
14. Приложение определенного интеграла к вычислению объемов тел вращения.

#### **Дифференциальные уравнения**

1. Дифференциальные уравнения (основные понятия: определение, порядок уравнения, график решения).
2. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши.
3. Общее и частное решение.
4. Геометрический смысл дифференциального уравнения и его решений.
5. Уравнения с разделяющимися переменными.
6. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка (вывод решения).
7. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка (вывод решения).
8. Уравнения Бернулли.
9. Дифференциальные уравнения второго порядка.
10. Уравнения вида  $y^{(n)} = f(x)$ .
11. Уравнения вида  $y'' = f(x, y')$ .
12. Уравнения вида  $y'' = f(y, y')$ .
13. Линейные однородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
14. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами (определение, виды правой специальной части).

#### **Ряды**

1. Необходимое условие сходимости ряда.
2. Достаточные признаки сходимости числовых рядов. Признаки сравнения.
3. Достаточные признаки сходимости числовых рядов. Признак Даламбера.
4. Достаточные признаки сходимости числовых рядов. Признак Коши радикальный.
5. Достаточные признаки сходимости числовых рядов. Признак Коши интегральный.
6. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак сходимости.
7. Степенные ряды и их свойства.
8. Ряды Тейлора и Маклорена для элементарных функций.



### ***Вопросы к коллоквиуму №1 (1 семестр)***

1. Матрицы и их виды.
2. Линейные операции над матрицами.
3. Умножение матриц.
4. Вычисление определителей 2 порядка.
5. Вычисление определителей 3 порядка.
6. Свойства определителей.
7. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
8. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
9.  $n$ -мерные векторы. Линейные операции над  $n$ -мерными векторами и их свойства.
10. Понятие линейного векторного пространства. Примеры линейных векторных пространств.
11. Линейная зависимость векторов.
12. Базис и размерность линейного векторного пространства.
13. Скалярное произведение  $n$ -мерных векторов, его свойства и экономический смысл.
14. Евклидово пространство. Норма (длина) вектора и ее свойства.
15. Ортогональность векторов в Евклидовом пространстве. Ортонормированный базис.
16. Линейные операторы (преобразования). Примеры линейных операторов.
17. Алгебра линейных операторов.
18. Собственные векторы и собственные числа линейного оператора. Характеристическое уравнение.
19. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.
20. Общее уравнение плоскости.
21. Уравнение плоскости «в отрезках» на осях координат.
22. Нахождение угла между плоскостями.
23. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
24. Нахождение расстояния от точки до плоскости.
25. Отыскание координат любой точки, принадлежащей плоскости, заданной общими уравнениями.
26. Общее уравнение прямой в пространстве.
27. Канонические уравнения прямой в пространстве.
28. Нахождение угла между прямыми, заданными каноническими уравнениями.
29. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве, заданных каноническими уравнениями.
30. Окружность: определение, каноническое уравнение, чертеж, свойства.
31. Эллипс: определение, каноническое уравнение, чертеж, свойства.
32. Гипербола: определение, каноническое уравнение, чертеж, свойства.
33. Парабола: определение, каноническое уравнение, чертеж, свойства.
34. Преобразование уравнения линии второго порядка к каноническому виду.

### ***Вопросы к коллоквиуму №2 (2 семестр)***

1. Понятие о неопределенном интеграле. Свойства неопределенного интеграла.
2. Геометрическое изображение неопределенного интеграла. Таблица интегралов.
3. Методы непосредственного интегрирования.
4. Интегрирование функции одной переменной методом подстановки.
5. Вывод формулы интегрирования по частям.
6. Рациональные функции. Алгоритм представления неправильной рациональной дроби в виде суммы многочлена и правильной рациональной дроби.
7. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
8. Свойства определенного интеграла.
9. Формула Ньютона-Лейбница.

10. Вычисление определенного интеграла методом подстановки.
11. Вычисление определенного интеграла по частям.
12. Определенный интеграл на симметричном множестве.
13. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.
14. Приложение определенного интеграла к вычислению объемов тел.
15. Дифференциальные уравнения (основные понятия: определение, порядок уравнения, график решения).
16. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши.
17. Общее и частное решение.
18. Геометрический смысл дифференциального уравнения и его решений.
19. Уравнения с разделяющимися переменными.
20. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка (вывод решения).
21. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка (вывод решения).
22. Уравнения Бернулли.
23. Дифференциальные уравнения второго порядка.
24. Уравнения вида  $y^{(n)} = f(x)$ .
25. Уравнения вида  $y'' = f(x, y')$ .
26. Уравнения вида  $y'' = f(y, y')$ .
27. Линейные однородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
28. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами (определение, виды правой специальной части).

#### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется обучаемому, если он в полном объеме и логически верно ответил на вопросы преподавателя, подтверждая теоретические знания специально подобранными практическими примерами (15 баллов);

- оценка «хорошо» выставляется обучаемому, если он в целом правильно ответил на основные и дополнительные вопросы преподавателя (10 баллов);

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучаемому, если он ответил на основные вопросы, но при этом допустил ошибки, которые устранил при помощи преподавателя (5 баллов);

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучаемому, если не выполнены условия выставления оценки «удовлетворительно» (0 баллов).

### **Примерное содержание расчетно-графических работ (РГР)**

#### ***Расчетно-графическая работа № 1 «Матрицы. Определители. СЛАУ» Вариант 1***

**Задание 1.** Вычислить определители:

$$а) \begin{vmatrix} 2 & -1 & 7 \\ 4 & 3 & -5 \\ -6 & -4 & 3 \end{vmatrix};$$

$$б) \begin{vmatrix} 2 & 3 & -3 & 4 \\ 2 & 1 & -1 & 2 \\ 6 & 3 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 0 & -5 \end{vmatrix}$$

**Задание 2.** Умножить матрицы:

$$\text{a) } \begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 3 & -4 & 1 \\ 2 & -5 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 5 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}; \quad \text{б) } \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 9 \end{pmatrix}$$

**Задание 3.** Найти обратную матрицу для матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 5 & 3 & 4 \end{pmatrix}$

**Задание 4.** Решить системы матричным способом и по формулам Крамера:

$$\text{a) } \begin{cases} x - 2y - z = -5 \\ x + 2y - 2z = 2 \\ 3x + y - 4z = -2 \end{cases}; \quad \text{б) } \begin{cases} x - 2y + z = -2 \\ x + 2y + 2z = 1 \\ 3x + y + 4z = 0 \end{cases}$$

**Задание 5.** Решить систему методом Гаусса: 
$$\begin{cases} x + y - z = 3 \\ x + y + z = 1 \\ x + y = 2 \end{cases}$$

**Расчетно-графическая работа № 2**  
**«Векторы. Аналитическая геометрия»**  
**Вариант 1**

**Задание 1.** Даны точки А, В и С. Разложить вектор  $\vec{a}$  по ортам  $\vec{i}$ ,  $\vec{j}$ ,  $\vec{k}$ . Найти длину, направляющие косинусы и орт вектора  $\vec{a}$ , если:

$$A(1; 2; -1), B(1; 3; 4), C(0; 1; 5), \vec{a} = \overline{AC} + \overline{BC}.$$

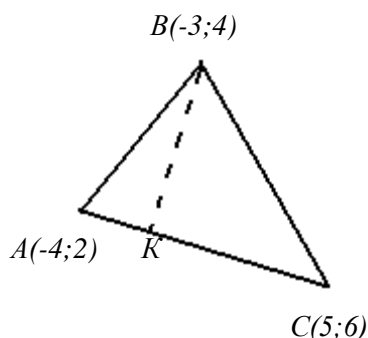
**Задание 2.** Даны точки А, В, С (координаты этих точек указаны в первом задании). Найти вектор  $\vec{v} = -3\vec{u} + 7\vec{w} - 5\vec{z}$ , если  $\vec{u} = \overline{AB}$ ,  $\vec{w} = \overline{CA}$ ,  $\vec{z} = \overline{CB}$ .

**Задание 3.** Даны два вектора  $\overline{BA}$ ,  $\overline{AC}$ ,  $\overline{BC}$  (координаты этих точек указаны в 3 задании). Найти угол между векторами  $\overline{BA}$  и  $\overline{AC}$ ,  $\overline{AC}$  и  $\overline{CB}$ .

**Задание 4.** Даны координаты вершин треугольника ABC: точки A(-12;-3), B(12;-10), C(-6;14). Требуется:

- 1) вычислить длину стороны BC;
- 2) составить уравнение линии BC;
- 3) составить уравнение высоты, проведенной из вершины А;
- 4) вычислить длину высоты, проведенной из вершины А;
- 5) найти точку пересечения медиан;

**Задание 5.** Дано:



Составить:

- 1) уравнение стороны  $AB$
- 2) уравнение высоты  $BK$
- 3) найти угол  $C$

**Расчетно-графическая работа № 3**  
**«Основы математического анализа»**

**Вариант 1**

1. Вычислить пределы функций (не пользуясь правилом Лопиталья)

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + \sqrt{x}}{\sqrt[3]{x^2 + 3x + 1}}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 3x^2 + 2x}{x^2 - x - 6}$ ;      в)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x-2} - \sqrt{4-x}}$ ;

г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos^2 x}{x^2}$ ;      д)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (x+7) [\ln(x+1) - \ln(x+3)]$ .

2. Найти производные заданных функций.

а)  $y = 3 \ln^4(2x + \sin^2 3x)$ .      б)  $y = (e^{\cos \frac{\pi}{3} x} + 3)^2$ .      в)  $y = (x^2 - 3)^{\sqrt{x^2 - 3}}$ .

3. Исследовать функцию  $y = \frac{(x+3)^2}{x+1}$  и построить ее график.

**Расчетно-графическая работа № 4**  
**«Интегральное исчисление»**

1. Вычислить интеграл:

а)  $\int \frac{\sqrt[4]{(\ln x + 3)^7} dx}{x}$ ;      б)  $\int (x^2 - 3x + 1)e^{4x} dx$ ;      в)  $\int \frac{(3x+5)dx}{x^2 + 4x + 5}$ ;

2. Вычислить интеграл  $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{2 \cos x - 1}$ .

3. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 2x - x^2, \quad y = -x$$

**Расчетно-графическая работа № 5**  
**«Дифференциальные уравнения»**

Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения.

1)  $\sin^2 x dy = y dx$ ;      2)  $y = x(y' - \sqrt{x} e^y)$ ;      3)  $y' = 2x(x^2 + y)$ ;  
4)  $y'' + y' - 6y = e^{2x}(4x + 6)$ ;      5)  $y'' - 6y' + 10y = 8e^{3x} \cos 2x$ ;

**Расчетно-графическая работа № 6**  
**«Ряды»**

Исследовать на сходимость ряды.

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{n^n}; \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \left( \operatorname{tg} \frac{\pi n - 1}{2n + 1} \right)^n; \quad 3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-1}{n^2 + 2}; \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n(n+1)}};$$

Найти область правильной сходимости ряда.

**Критерии оценки расчетно-графических работ:**

- оценка «отлично» выставляется обучаемому, если задачи решены в полном объеме, не имеют замечаний (15 баллов);

- оценка «хорошо» выставляется обучаемому, если задачи решены, но имеют не более одной ошибки и (или) не более двух недочетов (12 баллов);

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучаемому, если задачи решены не полностью (50-60%), но имеют не более трех ошибок и (или) не более шести недочетов (9 баллов);

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучаемому, если задачи решены не полностью (менее 50%), но имеют более трех ошибок и (или) более шести недочетов (0 баллов).

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература:

1. ЭБС «Znanium»: Шипачев В.С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 479 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/851522>
2. ЭБС «Znanium»: Шершнев В.Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие / Шершнев В.Г. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 168 с.: ISBN 978-5-16-005479-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/558491>
3. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Литвин, Д.Б. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной: Учебное пособие / Литвин Д.Б., Таволжанская О.Н., Мелешко С.В., Гулай Т.А. – Ставрополь : Сервисшкола, 2016. – 80 с. - (Гр. НМС).

### б) дополнительная литература:

1. ЭБС «Znanium»: Бортаковский А. С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.: ISBN 978-5-16-010206-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/476097>
2. ЭБС "Znanium": Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс] : Учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - 8-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. - 432 с.
3. ЭБС «Znanium»: Шершнев В.Г. Математический анализ: Учебное пособие / В.Г. Шершнев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 288 с. (Высшее образование: Бакалавриат).
4. ЭБ Труды ученых СтГАУ: Линейная алгебра, аналитическая геометрия на плоскости, элементы векторной алгебры [электронный полный текст] : рабочая тетр. / С. В. Попова, Е. В. Долгих, Р. В. Крон. - Ставрополь : Сервисшкола, 2016. - 1,33 МБ. - (Гр. УМО РАЕ).
5. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Математика (векторная алгебра; аналитическая геометрия на плоскости; предел функции) [электронный полный текст] : рабочая тетр. / Т. А. Гулай, В. А. Жукова, С. В. Мелешко, И. А. Невидомская ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2015. - 1,11 МБ.
6. ЭБ Труды ученых СтГАУ: Интегральное исчисление функции одной переменной: рабочая тетрадь / Р.В. Крон, С.В. Попова, Е.В. Долгих, Н.Б. Смирнова, А.Ф. Долгополова - 4-е. перераб. и доп. - Ставрополь : АГРУС, 2015. – 72 с.
7. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : 35 лекций в 2 ч. Ч. 1. - 9-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2008. - 288 с. - (Высшее образование). Кол-во экземпляров: всего - 50

Список литературы верен  
Директор НБ

Обновленская М.В.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.**

1. Математический сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.math.ru/>
2. Общероссийский математический портал. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/>
3. [Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Общее образование Математика.](http://window.edu.ru/catalog/) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/catalog/>
4. Университетская библиотека ONLAIN [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Профессиональный уровень студента во многом зависит от того, освоил ли он современный математический аппарат и умеет ли использовать его при анализе сложных технических процессов и принятии управленческих решений. Поэтому в подготовке специалистов широкого профиля изучение математики занимает фундаментальное место.

Математическая подготовка имеет свои особенности, связанные со спецификой задач, а также с широким разнообразием подходов к их решению. Задачи практической и теоретической математики очень разносторонни. К ним относятся, в первую очередь, методы сбора и обработки экспериментальных данных, а также оценка состояния и перспективы развития экономики. Применяются различные способы использования полученной информации – от простого логического анализа до составления сложных экономико-математических моделей и разработки математического аппарата их исследования.

Основная цель курса состоит в обучении студентов классическому математическому аппарату, который широко используется как для изучения других разделов математики, так и непосредственно в приложениях к экономическим, производственным и управленческим задачам.

### **Методы и формы обучения**

Программа по курсу «Высшая математика» составлена в объёме 108 аудиторных часов, обеспечивающем достаточно глубокое изучение студентами учебных дисциплин общенаучной, обще профессиональной и специальной подготовки.

Курс изучается в 1-2 семестрах. Последовательность изложения разделов и тем курса, количество часов на каждый раздел составляется в соответствии с потребностями в математическом аппарате других дисциплин согласно общему учебному плану.

На лекциях излагается содержание курса, проводится анализ основных математических понятий и методов. Чтение лекций сопровождается рассмотрением примеров, соответствующих основным положениям лекций и должно быть логичным, наглядным, ориентированным на последующие приложения излагаемого материала в других дисциплинах.

На лекции отводится 33% аудиторного времени (36 часов). На практических занятиях, проводимых по группам, студент овладевает основными методами и приёмами решения задач, а также получает разъяснение теоретических положений курса. Занятия проходят с использованием рабочих тетрадей, в которых отражен необходимый минимум задач для освоения курса и тем.

При проведении практических занятий со студентами обращается особое внимание: на развитие аналитических и вычислительных способностей и формирование соответствующих навыков; на привитие навыков составления и анализа математических моделей простых реальных задач и развитию математической интуиции; на выработку умения решать неслож-

ные прикладные задачи, связанные с будущей специальностью студента, требующие отбора данных и предварительного вывода аналитических зависимостей; методам контроля правильности решения задач.

Самостоятельная работа студента является важной формой усвоения курса. Она должна состоять из непрерывной работы студента по выполнению текущих заданий, расчетно-графических работ. Общий объем самостоятельной работы установлен в объеме 108 часов.

Результативность самостоятельной работы студентов обеспечивается эффективной системой контроля, включающей в себя вопросы по содержанию материалов лекций и проверку, выполнения текущих заданий, защит расчетно-графических работ, формирования рейтинговой системы оценок и экзамен.

### **Советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.**

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.
- Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.
- Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.
- Подготовка к практическому занятию – 2 час.
- Всего в неделю – 3 часа 30 минут.

### **Формы контроля**

**Текущий контроль** знаний студентов имеет следующие виды:

- устный опрос на лекциях и практических занятиях;
- проверка выполнения письменных домашних заданий и расчетно-графических работ;
- проведение коллоквиумов (в письменной или устной форме);
- контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме);
- промежуточная аттестация.

### **Оперативный контроль.**

Опросы студентов по содержанию лекций и проверка выполнения текущих заданий проводится на каждом практическом занятии. Результаты проверки фиксируются и сообщаются студенту. В каждом семестре более глубокое усвоение теоретического материала выявляется на коллоквиумах.

### **Рубежный контроль.**

В семестре проводится 1 коллоквиум и 3 расчетно-графические работы.

Контроль за выполнением расчетно-графической работы проводится в два этапа:

1. предварительная проверка правильности письменного решения задания;
2. защита расчетно-графической работы.

### **Итоговый контроль.**

Подводится рейтинговая оценка работы каждого студента. 1 семестр заканчивается зачетом, 2 семестр - экзаменом.

### **Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»).**

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).



2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).
3. В течение недели выбрать время (1-час) для работы с литературой в библиотеке.
4. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Office (Номер соглашения на пакет лицензий для рабочих станций: V5910852 от 15.11.2017); Kaspersky Total Security (№ заказа/лицензии: 1B08-171114-054004-843-671 от 14.11.2017); Photoshop Extended CS3 (Certificate ID: CE0712390 от 7.12.2007).

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: автоматизированная система управления «Деканат», ЭБС «Znanium», ЭБС «Лань».

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Математика»**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. № 130, площадь – 190 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: специализированная мебель на 180 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., проектор Sanyo PLS-XU10 – 1 шт., интерактивная доска SMART Board 690 – 1 шт., трибуна для лектора – 1 шт., микрофон – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. № 105 площадь – 45,5 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: специализированная мебель на 30 посадочных мест, рабочие станции 12 шт., проектор Panasonic PT-LB55NTE – 1 шт., интерактивная доска SMART Board 690 – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
3	<b>Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:</b>	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м <sup>2</sup> )	1. Оснащение: Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

	2. <i>Учебная аудитория № 102 (площадь – 66,6 м<sup>2</sup>)</i>	Оснащение: специализированная мебель на 50 посадочных мест, проектор Epson EB-955WH – 1 шт., интерактивная доска SMART Board 690 – 1 шт., плазменный телевизор SONY 1 шт.; учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
4	<b>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</b> (ауд. № 106 (площадь – 51,1 м <sup>2</sup> ))	Оснащение: специализированная мебель на 27 посадочных мест, рабочие станции 11 шт., проектор Epson EB-X18 – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
5	<b>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</b> (ауд. № 105 (площадь – 45,5 м <sup>2</sup> .)	Оснащение: специализированная мебель на 30 посадочных мест, рабочие станции 12 шт., проектор Panasonic PT-LB55NTE – 1 шт., интерактивная доска SMART Board 690 – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

### **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

#### **а) для слабовидящих:**

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на зачете / экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

#### **в) для глухих и слабослышащих:**

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- зачет/экзамен проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента зачет/экзамен может проводиться в письменной форме;

#### **д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента зачет проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 38.03.05 «Бизнес-информатика» и учебного плана по профилю подготовки «Электронный бизнес».

Автор

к.ф.-м.н., доцент Захаров В.В.

Рецензенты

к.э.н., доцент Долгополова А.Ф.

к.п.н., доцент Жукова В.А.

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» рассмотрена на заседании кафедры математики протокол № 10 от «12» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению 38.03.05 «Бизнес-информатика» по профилю подготовки «Электронный бизнес».

Зав. кафедрой

к.т.н., доцент Крон Р.В.

Рабочая программа дисциплины «Математика» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии экономического факультета (протокол № 9 от «19» мая 2022 г.) и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению 38.03.05 «Бизнес-информатика» по профилю подготовки «Электронный бизнес».

Руководитель ОП

д.э.н., профессор Тамбиева Д.А.

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**«Высшая математика»**  
 по подготовке бакалавра по программе академического бакалавриата  
 по направлению подготовки

38.03.05	<b>Бизнес-информатика</b>
код	направление подготовки
	<b>Электронный бизнес</b>
	Профиль (и) подготовки
<b>Форма обучения – очная.</b>	
<b>Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 7 з.е. 252 час.</b>	
<b>Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий</b>	<p><u>Очная форма обучения:</u> лекции – 36 ч., практические (лабораторные) занятия – 72 ч., самостоятельная работа – 108 ч., контроль – 36 ч.</p> <p><u>Очно-заочная форма обучения:</u> лекции – 26 ч., практические (лабораторные) занятия – 44 ч., самостоятельная работа – 146 ч., контроль – 36 ч.</p>
<b>Цель изучения дисциплины</b>	Целью дисциплины «Высшая математика» является получение базовых знаний и формирование основных навыков по математике, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности, развитие понятийной математической базы и формирование определенного уровня математической подготовки, необходимых для решения теоретических и прикладных задач экономики и их количественного и качественного анализа.
<b>Место дисциплины в структуре ОП ВО</b>	Дисциплина Б1.О.14 «Высшая математика» является обязательной дисциплиной программы бакалавриата.
<b>Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<p><b>а) универсальные компетенции (УК):</b></p> <p><b>УК–1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b></p> <p><b>УК–1.1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; осуществляет поиск информации; определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p><b>УК-1.3.</b> Использует системный подход для решения поставленных задач</p> <p><b>б) общепрофессиональные компетенции (ОПК):</b></p> <p><b>ОПК-6. Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий.</b></p> <p><b>ОПК-6.4.</b> Решает профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p>
<b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b>	<p><b>Знания:</b></p> <p>- основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории дифференци-</p>

<b>плины</b>	<p>альных уравнений, числовые и функциональные ряды (УК-1.1.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различных методов и подходов для решения поставленных задач (УК-1.3.)</li> <li>- основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности (ОПК-6.4.)</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать соответствующий математический аппарат в решении профессиональных задач (УК-1.1.)</li> <li>- решать поставленные задачи различными способами, оценивать достоинства и недостатки метода решения (УК-1.3.)</li> <li>- использовать основные законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности (ОПК-6.4.)</li> </ul> <p><b>Навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками математической формализации прикладных задач, методами математического анализа, навыками анализа и интерпретации решений (УК-1.1.)</li> <li>- выбирать оптимальный метод решения поставленной задачи (УК-1.3.)</li> <li>- применение основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач профессиональной деятельности (ОПК-6.4.)</li> </ul>
<b>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)</b>	<p><b>Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия</b></p> <p>Тема 1. Матрицы, определители</p> <p>Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений</p> <p>Тема 3. Элементы векторной алгебры</p> <p>Тема 4. Элементы аналитической геометрии</p> <p><b>Раздел 2. Математический анализ</b></p> <p>Тема 5. Введение в математический анализ</p> <p>Тема 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</p> <p>Тема 7. Интегральное исчисление функции одной переменной</p> <p><b>Раздел 3. Дифференциальные уравнения</b></p> <p>Тема 8. Дифференциальные уравнения первого порядка</p> <p>Тема 9. Дифференциальные уравнения высших порядков</p> <p><b>Раздел 4. Ряды</b></p> <p>Тема 10. Числовые ряды</p> <p>Тема 11. Функциональные ряды</p>
<b>Форма контроля</b>	<p><u>Очная форма обучения:</u> семестр 1 – зачет, семестр 2 – экзамен</p> <p><u>Очно-заочная форма обучения:</u> семестр 1 – зачет, семестр 2 – экзамен</p>
<b>Автор:</b>	Доцент кафедры «Математика», к.ф.-м.н., Захаров В. В.

**Автор:**

Доцент кафедры «Математика», к.ф.-м.н., Захаров В. В.