

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора



И.Ю. Петрова/

(подпись)

И. О. Ф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Математика

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

По специальности

21.05.01 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОДЕЗИЯ»

*(указывается наименование специальности в соответствии с ФГОС ВО)*

Специализация

«Инженерная геодезия»

*(указывается наименование специализации в соответствии с ОПОП)*


Кафедра

Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника инженер - геодезист

Астрахань-2020

**Разработчики:**


доцент, к.ф.-м.н.  / К.Д. Яксубаев /

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание) (подпись) И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
«Системы автоматизированного проектирования и моделирования» протокол  
№8 от 11.03.2020 г.


Заведующий кафедрой  /Хоменко Т.В./  
(подпись)


**Согласовано:**

Председатель МКС «Прикладная геодезия»  
специализация «Инженерная геодезия»  /Т.Н.Кобзева/  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ  /И.В.Аксютина/  
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ  /Э.Э.Кильмухамедова/  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УИТ  /С.В.Пригаро/  
(подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой  /Р.С.Хайдикешова/  
(подпись) И. О. Ф.

## Содержание:

	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины _____	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы _____	4
3. Место дисциплины в структуре ООП специалитета _____	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся _____	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий _____	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) _____	6
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам _____	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий _____	8
5.2.2. Содержание лабораторных занятий _____	9
5.2.3. Содержание практических занятий _____	10
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине _____	11
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины) _____	13
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ _____	13
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины _____	13
7. Образовательные технологии _____	14
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины _____	15
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины _____	15
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения _____	15
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины _____	16
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине _____	16
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья _____	19

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель учебной дисциплины** «Математика» является воспитание у студента абстрактного - математического мышления и овладение математическим аппаратом. Это даст возможность будущему выпускнику осваивать новые самые сложные направления выбранной им науки. Абстрактно - математическое мышление позволит выпускнику успешно работать и в смежных областях. Специалист с развитым логико-математическим мышлением способен самообучаться всю свою жизнь.

### **Задачи дисциплины:**

- Овладение студентом математическим аппаратом;
- Освоение студентами математических пакетов;
- Умение реализовывать геодезические расчеты в математических пакетах.
- Умение проводить работу по перспективному направлению современной инженерной науки-интеграция математических и геодезических пакетов.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОК – 1 - *способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;*

ОК – 7 - *способностью к самоорганизации и самообразованию.*

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

**знать:**

- фундаментальные законы математики (ОК-1);

**уметь:**

- работать на математических пакетах с использованием полученных знаний (ОК – 1);

**владеть:**

- навыками математического моделирования геодезических задач (ОК – 1).

**знать:**

- новые математические методы (ОК-7);

**уметь:**

- реализовывать новые геодезические задачи в математических пакетах (ОК – 7)

**владеть:**

- навыками интеграции математических и геодезических пакетов (ОК – 7).

## 3. Место дисциплины в структуре ООП специалитета

Дисциплина Б1.Б.06 «Математика» реализуется в рамках базовой части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Алгебра», «Геометрия», изучаемых в средней школе.

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

<b>Форма обучения</b>	<b>Очная</b>	<b>Заочная</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	1 семестр – 4 з.е.; 2 семестр – 3 з.е.; 3 семестр – 3 з.е. 4 семестр – 4 з.е. <b>всего - 14 з.е.</b>	1 семестр - 3 з.е.; 2 семестр - 4 з.е.; 3 семестр - 3 з.е.; 4 семестр - 4 з.е.; <b>всего - 14 з.е.</b>
<b>Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:</b>		
Лекции (Л)	1 семестр – 36 часов; 2 семестр – 18 часов; 3 семестр – 18 часов. 4 семестр – 36 часов. <b>всего -108 часа</b>	1 семестр – 8 часов; 2 семестр – 4 часа; 3 семестр – 4 часа; 4 семестр – 4 часа. <b>всего -20 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	1 семестр – <i>учебным планом не предусмотрены</i> ; 2 семестр – 18 часов; 3 семестр – 18 часов. 4 семестр – <i>учебным планом не предусмотрены</i> . <b>всего - 36 часа</b>	1 семестр – 4 часа; 2 семестр – 2 часа; 3 семестр – 4 часа; 4 семестр – <i>не предусмотрены</i> <b>всего - 10 часов</b>
Практические занятия (ПЗ)	1 семестр – 36 часов; 2 семестр – 18 часов; 3 семестр – 18 часов. 4 семестр – 18 часов. <b>всего - 90 часов</b>	1 семестр – 4 часа; 2 семестр – 2 часа; 3 семестр – 4 часа; 4 семестр – 10 часов. <b>всего - 20 часов</b>
Самостоятельная работа студента (СРС)	1 семестр – 72 часа; 2 семестр – 54 часа; 3 семестр – 54 часа. 4 семестр – 90 часа. <b>всего - 270 часа</b>	1 семестр – 92 часов; 2 семестр – 136 часа; 3 семестр – 96 часа; 4 семестр – 130 часов. <b>всего - 454 часов</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа №1	семестр – 1	семестр – 1
Контрольная работа №2	семестр – 2	семестр – 2
Контрольная работа №3	семестр – 3	семестр – 3
Контрольная работа №4	семестр – 4	семестр – 4
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Зачет	семестр – 2,3	семестр – 1,3
Экзамены	семестр – 1,4	семестр – 2,4
Зачет с оценкой	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Курсовая работа	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Курсовой проект	Не предусмотрены	Не предусмотрены

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

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

**Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежу- точной аттестации и текущего кон- троля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Линейная и векторная алгебра	72	1	18		ап	36	К/раб. №1 Экзамен
2.	Аналитическая геометрия	72	1	18		18	36	
3.	Дифференциальное исчисление	54	2	9	9	9	27	К/раб. 2 Зачет
4.	Интегральное исчисление	54	2	9	9	9	27	
5.	Кратные интегралы	54	3	9	9	9	27	К/раб. №3 зачет
6.	Дифференциальные уравнения	54	3	9	9	9	27	
7.	Ряды	144	4	36	-	18	90	К/раб. №4 Экзамен
<b>Итого:</b>		<b>504</b>		<b>108</b>	<b>36</b>	<b>90</b>	<b>270</b>	

### Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Линейная и векторная алгебра	54	1	4	2	2	46	К/раб. №1 (з.о.) Зачет
2.	Аналитическая геометрия	54		4	2	2	46	
3.	Дифференциальное исчисление	72	2	2	2		68	К/раб. №2 (з.о.) Экзамен
4.	Интегральное исчисление	72		2		2	68	
5.	Кратные интегралы	54	3	2	2	2	48	К/раб. №3 (з.о.) Зачет
6.	Дифференциальные уравнения	54		2	2	2	48	
7.	Ряды	144	4	4	0	10	130	К/раб. №4 (з.о.) Экзамен
<b>Итого:</b>		<b>504</b>		<b>20</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>454</b>	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Линейная и векторная алгебра	Матрицы. Умножение матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Векторное пространство. Базис. Обратная матрица
2.	Аналитическая геометрия	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Поверхности и кривые второго порядка. Метод сечений.
3.	Дифференциальное исчисление	Производная. Производные сложной, обратной, параметрической функций. Производные высших порядков. Экстремумы. Правило Лопиталья. Функции нескольких переменных.
4.	Интегральное исчисление	Первообразная. Неопределенный интеграл. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Определенный интеграл Римана. Свойства определенного интеграла. Площадь плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Объем тел вращения. Длина кривой в полярной системе координат.
5.	Кратные интегралы	Двойной интеграл, свойства и геометрический смысл. Область интегрирования. Алгоритм расстановки пределов интегрирования. Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. Определитель Якоби. Нахождение площади и объема. Механические приложения двойного интеграла.
6.	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка и высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка и n-го порядка с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.
7.	Ряды	Необходимый и достаточный признаки сходимости. Интегральный признак. Признак Даламбера. Признак Коши. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Ряды Фурье.



## 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Линейная и векторная алгебра	Матрицы. Умножение матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Векторное пространство. Базис. Обратная матрица
2.	Аналитическая геометрия	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Общая теория кривых второго порядка. Каноническое и параметрическое уравнения поверхности второго порядка. Метод сечений.
3.	Дифференциальное исчисление	Производная. Производные сложной, обратной, параметрической функций. Производные высших порядков. Экстремумы. Правило Лопиталья. Функции нескольких переменных.
4.	Интегральное исчисление	Первообразная. Неопределенный интеграл. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Определенный интеграл Римана. Свойства определенного интеграла. Площадь плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Объем тел вращения. Длина кривой в полярной системе координат.
5.	Кратные интегралы	Двойной интеграл, свойства и геометрический смысл. Область интегрирования. Алгоритм расстановки пределов интегрирования. Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. Определитель Якоби. Нахождение площади и объема. Механические приложения двойного интеграла.
6.	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка и высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка и n-го порядка с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Линейная и векторная алгебра	Матрицы. Умножение матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Векторное пространство. Базис. Линейная зависимость векторов. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Линейное пространство.
2.	Аналитическая геометрия	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Общая теория кривых второго порядка. Каноническое и параметрическое уравнения. Поверхности второго порядка. Метод сечений.
3.	Дифференциальное исчисление	Производная. Производные сложной, обратной, параметрической функций. Производные высших порядков. Экстремумы. Правило Лопиталя. Функции нескольких переменных.
4.	Интегральное исчисление	Первообразная. Неопределенный интеграл. Интегрирование методом замены переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Определенный интеграл Римана. Свойства определенного интеграла. Площадь плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Объем тел вращения. Длина кривой в полярной системе координат.
5.	Кратные интегралы	Двойной интеграл, свойства и геометрический смысл. Область интегрирования. Алгоритм расстановки пределов интегрирования. Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. Определитель Якоби. Нахождение площади и объема. Механические приложения двойного интеграла. Тройные интегралы.
6.	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка и высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка и n-го порядка с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.
7.	Ряды	Необходимый и достаточный признаки сходимости. Интегральный признак. Признак Даламбера. Признак Коши. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Ряды Фурье.

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

#### Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Линейная и векторная алгебра	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Матрицы. Умножение матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Векторное пространство. Базис. Линейная зависимость векторов. Линейное пространство.»	[1], [5], [6], [8]
2.	Аналитическая геометрия	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Общая теория кривых второго порядка. Каноническое и параметрическое уравнения. Поверхности второго порядка»	[1], [5], [6], [8]
3.	Дифференциальное исчисление	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Производная. Производные сложной, обратной, параметрической функций. Производные высших порядков. Экстремумы. Правило Лопиталья. Функции нескольких переменных.	[1], [4], [7], [8]
4.	Интегральное исчисление	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Первообразная. Неопределенный интеграл. Интегрирование методом замены переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Определенный интеграл Римана. Свойства определенного интеграла. Площадь плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Объем тел вращения. Длина кривой в полярной системе координат.	[1], [4], [7], [8]
5.	Кратные интегралы	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Двойной интеграл, свойства и геометрический смысл. Область интегрирования. Алгоритм расстановки пределов интегрирования. Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. Определитель Якоби. Нахождение площади и объёма. Механические приложения двойного интеграла.	[2], [4], [7], [8]
6.	Дифференциальные уравнения	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Дифференциальные уравнения первого порядка и высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка и n-го порядка с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.»	[2], [5], [7], [8]
7.	Ряды	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Необходимый и достаточный признаки сходимости. Интегральный признак. Признак Даламбера. Признак Коши. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Ряды Фурье.»	[2], [5], [8], [9]

### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Линейная и векторная алгебра	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Матрицы. Умножение матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Векторное пространство. Базис. Линейная зависимость векторов. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Линейное пространство.»	[1], [5], [6], [8]
2.	Аналитическая геометрия	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Общая теория кривых второго порядка. Каноническое и параметрическое уравнения. Поверхности второго порядка. Метод сечений.»	[1], [5], [6], [8]
3.	Дифференциальное исчисление	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Производная. Производные сложной, обратной, параметрической функций. Производные высших порядков. Экстремумы. Теоремы Ферма. Правило Лопиталья. Функции нескольких переменных.»	[1], [4], [7], [8]
4.	Интегральное исчисление	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Первообразная. Неопределенный интеграл. Интегрирование методом замены переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Определенный интеграл Римана. Свойства определенного интеграла. Площадь плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Объем тел вращения. Длина кривой в полярной системе координат»	[1], [4], [7], [8]
5.	Кратные интегралы	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Двойной интеграл, свойства и геометрический смысл. Область интегрирования. Алгоритм расстановки пределов интегрирования. Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. Определитель Якоби. Нахождение площади и объёма.»	[2], [4], [7], [8]
6.	Дифференциальные уравнения	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Дифференциальные уравнения первого порядка и высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка и n-го порядка с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.»	[2], [5], [7], [8]
7.	Ряды	Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Необходимый и достаточный признаки сходимости. Интегральный признак. Признак Даламбера. Признак Коши. Признак Лейбница. Фурье.»	[2], [5], [8], [9]

### 5.2.5. Темы контрольных работ

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.
2. Дифференциальное и интегральное исчисления.
3. Кратные интегралы и дифференциальные уравнения.
4. Ряды.

### 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы. Уделить особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Лабораторные занятия	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Самостоятельная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## **7. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Математика».

### **Традиционные образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Математика», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторное занятие – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с моделями реальных объектов.

### **Интерактивные технологии**

По дисциплине «Математика» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний обучающихся и разбор сделанных ошибок.

По дисциплине «Математика» лабораторные и практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

Разработка проекта (метод проектов) – организация обучения, при которой учащиеся приобретают знания в процессе планирования и выполнения практических заданий-проектов.

Ролевые игры – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### *а) основная учебная литература:*

1. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах в 2 ч.: учеб. пособие для вузов /П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова.– М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»; ООО «Издательство «Мир и Образование». –2005. –Ч.1.–303с
2. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах в 2 ч.: учеб. пособие для вузов /П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова.–М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»; ООО «Издательство «Мир и Образование». –2009. –Ч.2: –304с
3. Гусак, А.А. Высшая математика: учебник /А.А. Гусак. –Минск: Тетра Системс, 2009. –Том 1. –544с. – 978-985-470-938-3. –[Электронный ресурс]Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28059.html>
4. Гусак, А.А. Высшая математика: учебник /А.А. Гусак. –Минск: Тетра Системс, 2009. – Том 2. –446 с. –978-985-470-939-0. –[Электронный ресурс]Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28060.html>

#### *б) дополнительная учебная литература:*

5. Бугров, Я. С. Высшая математика: учебник в 3 т. 1 т. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии/ Я.С. Бугров, С. М.Никольский. – М.: Дрофа. – 2003. –284 с.
6. Бугров, Я. С. Высшая математика: учебник в 3 т. 2 т. Дифференциальное и интегральное исчисление/ Я.С. Бугров, С. М.Никольский. – М.: Дрофа. – 2003. –509 с.
7. Бугров, Я. С. Высшая математика: учебник в 3 т. 3 т. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды/ Я.С. Бугров, С. М.Никольский. – М.: Дрофа. – 2003. –506 с.
8. Пучков, Н.П. Применение математических знаний в профессиональной деятельности. Пособие для саморазвития бакалавра: учебное пособие / Н.П. Пучков [и др.]. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет. –2012. –Часть 1. –97с. – 978-5-8265-1151-0. –[Электронный ресурс]Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63892.html>
9. Пучков, Н.П. Применение математических знаний в профессиональной деятельности. Пособие для саморазвития бакалавра: учебное пособие / Н.П. Пучков [и др.]. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет. – 2013. –Часть 2. –65 с. –978-5-8265-1186-2. –[Электронный ресурс]Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63893.html>

#### *в) перечень учебно-методического обеспечения:*

8. Основы математического анализа [Электронный ресурс] : методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 88 с. — 978-5-7264-0861-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23283.html>
9. Яксубаев К.Д. Лекции по высшей математике. Ряды. Астрахань. АИСИ.2013 г. – 35 с. <http://edu.aucu.ru>

## 8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
- Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
- ApacheOpenOffice;
- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Internet Explorer;
- Google Chrome;
- Mozilla Firefox;
- Dr.Web Desktop Security Suite.
- Mathcad Education - University Edition

## 8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Электронная информационная образовательная среда Университета, включающая в себя:

1. образовательный портал (<http://edu.aucu.ru/>);  
системы интернет-тестирования
2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования» (<http://i-exam.ru>).  
электронно-библиотечные системы
3. «Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)  
Электронные базы данных
4. Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Аудитории для лекционных занятий: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, литер А, ауд. актовый зал, учебный корпус №8	<b>Актовый зал, учебный корпус №8</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект
	414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, литер Б, ауд. №401, 405, учебный корпус №9	<b>№401, учебный корпус № 9</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект
		<b>№405, учебный корпус № 9</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект



2.	Аудитории для лабораторных занятий:  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, ауд. №207, 209, 211, главный учебный корпус	<b>№207, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		<b>№209, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		<b>№211, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
3	Аудитории для практических занятий:  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, литер Б, ауд. №101, учебный корпус №9  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18б, литер Е, ауд. №201, 203, 207, 209, учебный корпус №10	<b>№101, учебный корпус № 9</b> Комплект учебной мебели
		<b>№201, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели
		<b>№203, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели
		<b>№207, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели
		<b>№209, учебный корпус № 10</b> Комплект учебной мебели
4	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций:  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, ауд. № 3, 416, главный учебный корпус	<b>№3, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели
		<b>№416, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Переносное мультимедийный комплект
5	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации:  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, ауд. №204, 207, 4, 402, главный учебный корпус  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, литер Б, ауд. №101, учебный корпус №9  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18б, литер Е, аудитории № 203, 207, 209, учебный корпус №10	<b>№204, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели
		<b>№4, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели
		<b>№402, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели
		<b>№207, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели
		<b>№101, учебный корпус № 9</b> Комплект учебной мебели
		<b>№203, учебный корпус № 10</b>

		Комплект учебной мебели <b>№207, учебный корпус № 10</b>
		Комплект учебной мебели <b>№209, учебный корпус № 10</b>
		Комплект учебной мебели <b>№207, главный учебный корпус</b>
6	Аудитории для самостоятельной работы:  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, ауд. №207, №209, №211, главный учебный корпус	Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		<b>№209, главный учебный корпус</b>  Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		<b>№211, главный учебный корпус</b>  Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
7.	Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, ауд. №8, главный учебный корпус	<b>№8, главный учебный корпус</b>  Комплект мебели, мультиметр, паяльная станция, расходные материалы для профилактического обслуживания учебного оборудования, вычислительная и орг.техника на хранении

#### **10. Особенности организации обучения по дисциплине «Математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Математика» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины**

**«Математика»**  
(наименование дисциплины)

на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «САПРиМ»,  
протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_/  
ученая степень, ученое звание      подпись      И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_/  
ученая степень, ученое звание      подпись      И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_/  
ученая степень, ученое звание      подпись      И.О. Фамилия

Председатель МКС «Прикладная геодезия», специализация «Инженерная геодезия»

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_/  
ученая степень, ученое звание      подпись      И.О. Фамилия

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины «Математика»**  
**по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия»**  
**специализация «Инженерная геодезия»**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц**  
**Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен**

Целью учебной дисциплины «Математика» является воспитание у студента абстрактного - математического мышления и овладение математическим аппаратом. Это даст возможность будущему выпускнику осваивать новые самые сложные направления выбранной им науки. Абстрактно - математическое мышление позволит выпускнику успешно работать и в смежных областях. Специалист с развитым логико-математическим мышлением способен самообучаться всю свою жизнь.

**Задачами учебной дисциплины являются:**

- Овладение студентом математическим аппаратом;
- Освоение студентами математических пакетов;
- Умение реализовывать геодезические расчеты в математических пакетах.
- Умение проводить работу по перспективному направлению современной инженерной науки-интеграция математических и геодезических пакетов.

**Учебная дисциплина Б1.Б.06 «Математика» входит в Блок 1. «Дисциплины», базовая часть.** Для её освоения необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Алгебра», «Геометрия», изученные в рамках школьной программы.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Линейная и векторная алгебра. Матрицы. Операции над матрицами. Определитель и его свойства. Векторное пространство. Линейное пространство.

**Раздел 2.** Аналитическая геометрия. Вектора. Операции над ними. Плоскость/прямая в пространстве. Кривые/поверхности второго порядка.

**Раздел 3.** Введение в математический анализ. Функция. Последовательность. Пределы и их свойства. Замечательные пределы. Вычисление пределов.

**Раздел 4.** Дифференциальное исчисление. Производная. Нахождение производных. Основные теоремы дифференциального исчисления. Функции нескольких переменных.

**Раздел 5.** Интегральное исчисление. Первообразная, неопределенный, определен, несобственный интегралы, свойства, методы интегрирования, приложения.

**Раздел 6.** Функции нескольких переменных. Дифференцирование. Частные производные. Дифференциал и его свойства.

**Раздел 7.** Кратные интегралы. Двойной интеграл, свойства, геометрический смысл. Область интегрирования. Приложения двойного интеграла. Тройные интегралы.

**Раздел 8.** Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого и высших порядков. Системы дифференциальных уравнений.

**Раздел 9.** Ряды. Признаки сходимости. Функциональные ряды. Ряды Фурье.

**Раздел 10.** Основы теории вероятностей.

**Раздел 11.** Элементы математической статистики.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

/ Т.В. Хоменко /

И. О. Ф.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине

Б1.Б.06: Математика

(наименование дисциплины с указанием блока)

ООП ВО по направлению подготовки 21.05.01 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОДЕЗИЯ»,

специализация «Инженерная геодезия»

по программе специалитета

Крымской Я.З. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «*Математика*» ООП ВО по направлению подготовки 21.05.01 «Прикладная геодезия», по программе **специалитета**, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «*Системы автоматизированного проектирования и моделирования*» (разработчик – *доцент, к.ф.-м.н., Яксубаев Камиль Джекишович*).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «*Математика*» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.01 «Прикладная геодезия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от от 17.04.2006 № 02-55-77ин/ак. и зарегистрированного в Минюсте России \_\_\_\_\_.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ООП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к *базовой* части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 21.05.01 «Прикладная геодезия», специализация «*Инженерная геодезия*».

В соответствии с Программой за дисциплиной «*Математика*» закреплены **2 компетенции**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина «*Математика*» взаимосвязана с другими дисциплинами ООП ВО по направлению подготовки 21.05.01 «Прикладная геодезия», специализация «*Инженерная геодезия*» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточной аттестации знаний *специалиста*, предусмотренная Программой, осуществляется в форме *зачета/экзамена*. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 21.05.01 «Прикладная геодезия», специализация «*Инженерная геодезия*».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, и специфике дисциплины «**Математика**» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления **25.05.01 «Прикладная геодезия»**, разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Математика» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляет собой совокупность разработанных кафедрой «Система автоматического управления и моделирования» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данной специальности.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «**Математика**» представлены: контрольные работы, вопросы к зачету и экзамену.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «**Математика**» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности коммуникативных умений и навыков в сфере профессионального общения

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «**Б1.Б.06 Математика**» ООП ВО по направлению **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, по программе *специалитета*, разработанная *доцентом, к.ф.-м.н., Якубаевым Камилем Джекишовичем* соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, специализация «**Инженерная геодезия**» и могут быть рекомендованы к использованию.



Рецензент:

Заместитель директора Муниципального бюджетного учреждения гор. Астрахани «Архитектура» - начальник отдела кадастра и геодезических работ



/Я.З. Крымская/  
И. О. Ф.

Подпись Крымской Я.З. заверяю

  
(подпись)   
И. О. Ф.

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

УТВЕРЖДАЮ

*И. О. первого проректора*



*И. Ю. Петрова/*

*(подпись)*

*И. О. Ф.*

**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

Наименование дисциплины \_\_\_\_\_ Математика \_\_\_\_\_

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

По специальности

\_\_\_\_\_ 21.05.01 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОДЕЗИЯ» \_\_\_\_\_

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)*

Специализация

\_\_\_\_\_ «Инженерная геодезия» \_\_\_\_\_

*(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)*

Кафедра \_\_\_\_\_ Системы автоматизированного проектирования и моделирования \_\_\_\_\_

Квалификация выпускника *инженер - геодезист*

Астрахань-2020

**Разработчик:**

ДОЦЕНТ, К.Ф.-М. Н.

Яксубаев К.Д.



(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

(подпись)

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры  
«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»  
протокол № 8 от 11.03.2020г.

Заведующий кафедрой



/Хоменко Т.В./

(подпись)

**Согласовано:**

Председатель МКС «Прикладная геодезия»

специализация «Инженерная геодезия»



/Т.Н.Кобзева/

И. О. Ф.

(подпись)

Начальник УМУ



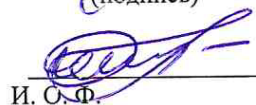
/И.В.Аксютина/

И. О. Ф.

(подпись)

Специалист УМУ

(подпись)



И. О. Ф.

/Э.Э.Кильмухамедова/

Начальник УИТ



/С.В.Пригаро/

И. О. Ф

(подпись)

Заведующая научной библиотекой



/Р.С.Хайдикешова/

И. О. Ф

(подпись)



## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	5
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
1.2.3. Шкала оценивания	6
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	7
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	13

**1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлены в виде отдельного документа

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

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)							Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	6	7	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>ОК – 1</b> способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать:								
	фундаментальные законы математики, ее законы и методы	X	X	X	X	X	X	X	Вопросы к экзамену и зачету
	Уметь:								
	работать на математических пакетах с использованием полученных знаний	X	X	X	X	X	X	X	Контрольные 1,2
<b>ОК – 7</b> - способностью к самоорганизации и самообразованию	Владеть:								
	навыками математического моделирования геодезических задач	X	X	X	X	X	X	X	Контрольные 1,2
	Знать:								
	новые математические методы	X	X	X	X	X	X	X	Вопросы к зачету и экзамену
	Уметь:								
	Реализовывать новые геодезические задачи в математических пакетах	X	X	X	X	X	X	X	Контрольные 3,4
	Владеть:								
	навыками интеграции математических и геодезических пакетов	X	X	X	X	X	X	X	Контрольные 3,4

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

### 1.2.1 Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

### 1.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ОК-1 <i>способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</i>	Знает фундаментальные законы математики, ее законы и методы	<b>Не знает</b> фундаментальные законы математики, ее законы и методы	<b>Знает</b> фундаментальные законы математики, ее законы и методы	<b>Знает</b> фундаментальные законы математики, ее законы и методы	<b>Знает</b> фундаментальные законы математики, ее законы и методы
	Умеет использовать компьютерные средства и методы математического анализа	<b>Не умеет</b> использовать компьютерные средства и методы математического анализа	<b>Не умеет</b> использовать компьютерные средства и методы математического анализа	<b>Умеет</b> использовать компьютерные средства и методы математического анализа	<b>Умеет</b> использовать компьютерные средства и сложные методы математического анализа
	<b>Владеет</b> навыками математического моделирования геоде-	<b>Не владеет</b> навыками математического моделирования геоде-	<b>Не владеет</b> навыками математического моделирова-	<b>Владеет</b> навыками математического моделирования	<b>Владеет</b> навыками математического моделирования

	зических задач	зических задач	ния геодезических задач	геодезических задач	геодезических задач на высоком уровне
<b>ОК – 7</b> <i>способность к самоорганизации и самообразованию</i>	<b>Знает</b> фундаментальные законы математики, ее законы и методы	<b>Не знает</b> фундаментальные законы математики, ее законы и методы	<b>Знает</b> фундаментальные законы математики, ее законы и методы	<b>Знает</b> фундаментальные законы математики, ее законы и методы	<b>Знает</b> фундаментальные законы математики, ее законы и методы
	<b>Умеет</b> реализовывать новые геодезические задачи в математических пакетах	<b>Не умеет</b> реализовывать новые геодезические задачи в математических пакетах	<b>Не умеет</b> реализовывать новые геодезические задачи в математических пакетах	<b>Умеет</b> реализовывать новые геодезические задачи в математических пакетах	<b>Умеет</b> реализовывать новые геодезические задачи в математических пакетах
	<b>Владеет</b> навыками интеграции математических и геодезических пакетов	<b>Не владеет</b> навыками интеграции математических и геодезических пакетов	<b>Не владеет</b> навыками интеграции математических и геодезических пакетов	<b>Владеет</b> навыками интеграции математических и геодезических пакетов	<b>Владеет</b> навыками интеграции математических и геодезических пакетов

### 1.2.3 Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций образовательной программы**

**Раздел 1 «Линейная и векторная алгебра»**

**Раздел 2 «Аналитическая геометрия»**

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**2.1 . Экзамен**

*а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 1, ОК-1. Знать);*

*б) критерии оценивания*

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий..
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки</b>
Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### 2.2. Контрольная работа

- а) типовые задания к контрольной работе №1 (Приложение 2; ОК-1. Уметь, владеть)
- б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
2.	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

### Раздел 3 «Дифференциальное исчисление»

### Раздел 4. «Интегральное исчисление»

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 2.3. Зачет

- а) типовые вопросы к зачету (Приложение 3; ОК-1. Знать)
- в) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### 2.4. Контрольная работа

- а) типовые задания к контрольной работе №2 (Приложение 4; ОК-1. Уметь, владеть)  
 б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
2.	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

## Раздел 5 «Кратные интегралы»

## Раздел 6. «Дифференциальные уравнения»

### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 2.5. Зачет

- а) типовые вопросы к зачету (Приложение 5, ОК-7.Знать);  
 в) критерии оценивания

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизирова-



		но и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### 2.6. Контрольная работа

- а) типовые задания к контрольной работе №3 (Приложение 6; ОК-7. Уметь, владеть)  
 в) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
2.	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

## Раздел 7 «Ряды»

### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 2.7. Экзамен

- а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 7; ОК-7.Знать)  
в) критерии оценивания.

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

Оценка	Критерии оценки
Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### 2.8. Контрольная работа

- а) типовые задания к контрольной работе №4 (Приложение 8; ОК-7. Уметь, владеть)  
в) критерии оценивания.

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1.	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
2.	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

**1-й этап:** оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

**2-этап:** интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

**Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации  
по дисциплине**

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Экзамен (зачет)	Раз в семестр (согласно учебному плану), по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале (зачтено/незачтено)	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2.	Контрольная работа	Систематически на занятиях (для очной формы обучения); По мере выполнения (для заочной формы обучения)	Зачтено/незачтено	Журнал успеваемости преподавателя (для очной формы обучения); Тетрадь для выполнения контрольных работ (для заочной формы обучения)

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

**Типовые вопросы к экзамену (ОК-1. Знать)**

1. Декартовы прямоугольные координаты.
2. Деление отрезка в данном отношении.
3. Прямая линия. Угловой коэффициент прямой.
4. Прямая, заданная двумя точками.
5. Нормальное уравнение. Расстояние точки от прямой.
6. Пересечение двух прямых.
7. Окружность.
8. Эллипс.
9. Гипербола.
10. Парабола.
11. Полярная система координат.
12. Матрицы. Свойства матриц.
13. Определители II, III и высших порядков. Свойства определителей.
14. Обратная матрица.
15. Правило Крамера.
16. Линейная зависимость и независимость векторов.
17. Ранг матрицы.
18. Системы линейных уравнений. Критерии совместности и несовместности, определенности и неопределенности.
19. Скалярное произведение векторов. Проекция вектора на ось. Работа силы.
20. Векторное произведение векторов. Момент силы.
21. Смешанное произведение векторов.
22. Плоскость. Ее уравнение.
23. Прямая линия.
24. Сфера.
25. Поверхности второго порядка.
26. Комплексные числа и действия над ними в алгебраической форме.
27. Сопряженные числа. Геометрическая интерпретация.
28. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.
29. Формула Эйлера. Извлечение корней  $n$ -ой степени.

**Типовые задания для контрольной работы №1 (ОК-1.Уметь, владеть)  
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»**

Вариант №1.

1. Решить системы методами: Крамера, матричным, Гаусса:

$$\begin{cases} 2x + y = 2 \\ x + y = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} x + y = 2 \\ 10x + 9y = 5 \end{cases}$$

2. Решите матричные уравнения: а)  $AX = B$ ; б)  $XA = B$ , в)  $AXC = B$ .

$$A = \begin{pmatrix} -5 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -3 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} -1 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix};$$

3. Решите матричные уравнения:

$$\begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_{1,1} & x_{1,2} \\ x_{2,1} & x_{2,2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix};$$

$$\begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_{1,1} & x_{1,2} \\ x_{2,1} & x_{2,2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}.$$

4. Определить образуют ли вектора  $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$  базис на плоскости (то есть порождают ли эти два вектора систему координат на плоскости или нет)? И если образуют, то разложить

вектор  $\begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix}$  по этому базису (то есть нужно найти координаты указанного вектора в системе координат задаваемой базисом). Привести два решения: одно геометрическое в виде рисунка, а другое чисто алгебраическое.

Вариант №1

Приведение кривых и поверхностей второго порядка к каноническому виду.

1. Привести кривую второго порядка к каноническому виду и нарисовать ее. Причем на одном чертеже должны быть изображены как старая система координат, так и новая система координат в старой. Далее вычислить фокусное расстояние (если фокусы имеются) и отметить фокусы на том же чертеже.

$$4x^2 - 2y + y^2 - 3 = 0$$

2. Привести к каноническому виду уравнение поверхности второго порядка форм. Сделать рисунок.  $3x^2 + 2y^2 + z^2 + 12x - 4y + 10 = 0$ .

**Типовые вопросы к зачету (ОК-1.Знать)**

1. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
2. Предел функции. Замечательные пределы.
3. Бесконечно малые, бесконечно большие величины, их свойства.
4. Эквивалентные функции.
5. Непрерывность функции в точке, на интервале и на отрезке.
6. Разрывы функции и их виды.
7. Производная, ее свойства.
8. Геометрический и физический смысл производной.
9. Основные правила дифференцирования. Таблица производных.
10. Производные сложной, обратной, параметрической функций.
11. Дифференциал функции.
12. Производные высших порядков элементарных, сложных, параметрических и неявных функций. Дифференциалы высших порядков.
13. Монотонность функций. Экстремумы.
14. Правило Лопиталю.
15. Исследование функций с помощью производной.
16. Векторная функция скалярного аргумента.
17. Первообразная и ее свойства.
18. Вывод таблицы первообразных из таблицы пределов.
19. Интегрирование методом подведения подынтегральной функции за знак
20. интеграла.
21. Интегрирование методом замены переменной.
22. Интегрирование методом замены переменной.
23. Метод интегрирования по частям.
24. Интегрирование тригонометрических функций.
25. Интегрирование дробно рациональных функций.
26. Метод неопределенных множителей.
27. Интегрирование квадратичных выражений.
28. Определенный интеграл Римана.
29. Интегральные суммы. Формула Ньютона-Лейбница
30. Вычисление площадей в декартовой, полярной системе координат.
31. Вычисление площадей линий заданных параметрическим способом.
32. Как найти длину кривой заданной в декартовой системе координат?
33. Что такое дифференциал дуги?

**Типовые задания для контрольной работы №2 (ОК-1. Уметь, владеть)  
«Дифференциальное и интегральное исчисления»**

Вариант №1а

1. Составить уравнение касательной к параболе  $y = x^2 - 4x$  в точках пересечения с осью  $OX$ .
2. Тело движется по прямой  $OX$  по закону  $x = \frac{t^3}{3} - 2t^2 + 3t$ . Определить скорость и ускорение движения. В какие моменты тело меняет направление?
3. Имеется 200 метров железной решетки, которой надо огородить с трех сторон площадку, примыкающую четвертой стороной к длинной каменной стене. Каковы должны быть размеры площадки, чтобы она имела наибольшую площадь?

Вариант №1б

Провести полное исследование функций и построить их графики:

$$y = \frac{4x}{4 + x^2}, \quad y(x) = x + \frac{\ln x}{x}$$

Непосредственное интегрирование. Вычислить интегралы:

$$1. \int \frac{x^6 - 4x^3 + 3x - 5\sqrt{x}}{x} dx \quad 8. \int \frac{dx}{5^x} \quad 15. \int \frac{dx}{\sin^2 x \cos^2 x}$$

$$2. \int \frac{dx}{x^2 + 4} \quad 9. \int \frac{dx}{\cos^2(x/2)} \quad 16. \int \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{3} - 3x\right) dx$$

$$3. \int \frac{dx}{x^2 - 1} \quad 10. \int \frac{dx}{\sqrt{4 - x^2}} \quad 17. \int \frac{2 - 3\operatorname{ctg}^2 x}{\sin^2 x} dx$$

$$4. \int \frac{dx}{3 - 5x} \quad 11. \int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 4}} \quad 18. \int \frac{dx}{\sqrt{x} \cos^2 \sqrt{x}}$$

$$5. \int \cos(1 - 2x) dx \quad 12. \int \frac{2 - 3\operatorname{tg}^2 x}{\sin^2 x} dx \quad 19. \int \frac{\sqrt{1 - \ln x}}{x} dx$$

$$6. \int (4 + 3x)^7 dx \quad 13. \int (\cos x + \sin x)^2 dx \quad 7. \int \sqrt[3]{5x - 2} dx$$



**Типовые вопросы к зачету (ОК-7; Знать)**

- Алгоритма расстановки пределов в двойном интеграле.  
Как изменить порядок интегрирования двойном интеграле?  
Отличается ли алгоритм расстановки пределов интегрирования в полярной системе координат от алгоритма расстановки пределов интегрирования в декартовой системе координат?  
Чему равен якобиан полярной системе координат.  
Каков геометрический смысл якобиана?  
Как вычислить центр масс плоской пластинки?  
Как вычислить центр масс плоской пластинки заданной в полярной системе координат?  
Как вычислить объем тела с помощью двойного интеграла?  
Дифференциальные уравнения первого порядка.  
Метод разделения переменных.  
Однородные дифференциальные уравнения.  
Линейное дифференциальное уравнения первого порядка с переменными коэффициентами.  
Метод вариации произвольной постоянной.  
Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Характеристический многочлен. Общее решение.  
Какие три случая возникают, при разных корнях характеристического многочлена?  
Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.  
Частное решение методом подбора. Резонанс.  
Как подобрать частное решение, если правая часть есть многочлен?  
Как подобрать частное решение, если правая часть есть комбинация синусов и косинусов?  
Как подобрать частное решение, если правая часть есть экспонента?

**Типовые задания для контрольной работы №3 (ОК-7. Уметь, владеть)  
«Кратные интегралы и дифференциальные исчисления»**

Вариант №1

1. Изменить порядок интегрирования в двойном интеграле:

$$\int_{-2}^{-1} dy \int_{-\sqrt{2+y}}^0 f(x, y) dx + \int_{-1}^0 dy \int_{-\sqrt{y}}^0 f(x, y) dx$$

2. Вычислить двойной интеграл:

$$\int_3^4 dy \int_0^{\ln y} e^x dx$$

3. Вычислить двойной интеграл по заданной области S:

$$\iint_S xy^2 dx dy, \quad S: y^2 \leq 2px, x \leq \frac{p}{2} (p > 0).$$

4. Переходя к полярным координатам, вычислить  $\int_0^R \int_0^{\sqrt{R^2-x^2}} \ln(1+x^2+y^2) dx dy$ .

5. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

$$y = \ln x, y = x - 1, y = -1.$$

6. Найти координаты центра тяжести однородной пластинки, ограниченной линиями

$$2y = x^2, y = x^2, x = 1, x = 2.$$

**Типовые вопросы к экзамену (ОК-7.Знать)****Ряды**

Числовые ряды. Необходимый признак сходимости. Ряды с положительными членами. Достаточный признак сходимости. Теоремы сравнения. Интегральный признак. Признак Даламбера. Признак Коши. Абсолютная и условная сходимость рядов. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.

Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Ряд. геом. прогрессия  
Формула Тейлора для многочленов и для функций. Остаточный член в интегральной форме, форме Лагранжа и Пеано.

Степенной ряд. Ряд Тейлора. Вывод таблицы Тейлора для функций  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$ , бинома, логарифма, экспоненты. Радиус и область сходимости степенного ряда. Дифференцирование и интегрирование степенного ряда. Таблица степенных рядов и ее применение для вычисления значений функций, интегралов, пределов, для решения дифференциальных уравнений, суммирования рядов.

Тригонометрические ряды. Ряд Фурье. Ряд Фурье для непрерывной функции. Ряд Фурье для разрывной функции.

## Типовые задания для контрольной работы №4 «Ряды» (ОК-7.Уметь, владеть)

## Вариант №1

1. Вычислить частичную сумму ряда

а)  $S_4$ , если  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(n+1)!}$ ; б)  $S_3$ , если  $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n n^2}{2n+1}$ .

2. Найти сумму числового ряда

а)  $\frac{2}{3} - \frac{4}{9} + \frac{8}{27} - \frac{16}{81} + \dots$ ; б)  $\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{5}\right) + \left(\frac{1}{6} - \frac{1}{10}\right) + \left(\frac{1}{18} - \frac{1}{20}\right) + \dots$ .

3. Написать формулу  $n$ -го члена числового ряда

а)  $\frac{1}{5} + \frac{4}{7} + \frac{7}{9} + \frac{10}{11} + \dots$ ; б)  $\frac{2}{5} - \frac{4}{9} + \frac{6}{13} - \frac{8}{17} + \dots$ .

4. Исследовать сходимость числового ряда

4.1  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2n^2 + 4}{7n^2 + 3}$       4.2  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(4n+1)!}{(3n+6)^2}$       4.3  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n^4 + 3n^2 + 2}{n^5 + 3n + 1}$

4.4  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{\sqrt{n(n+5)(n+3)}}$       4.5  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{5^n (3n+2)}{(n+3)!}$       4.6  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n+4)^{100}}{3^{n+4} (2n+5)}$

4.7  $\sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{6n+5}{7n+3}\right)^n$       4.8  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln^6 n}$

4.9  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{\sqrt[8]{n+5}}$       4.10  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3}$       4.11  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2^{n+3}}$

5. Исследовать сходимость степенного ряда

5.1  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{(n+2)!}$       5.2  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{2n+5}$

6. Разложить в ряд Тейлора в окрестности точки  $x = 0$  функцию

$f(x) = x^3 e^{-4x}$ . Определить интервал сходимости ряда.