

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**



**Рабочая программа дисциплины**  
**Высшая математика**

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

**Направление подготовки**  
**08.03.01 Строительство**

**Направленность**  
**Промышленное и гражданское строительство**

**Уровень высшего образования**  
**Бакалавриат(прикладной)**

**Форма обучения**  
**Очная, заочная, очно-заочная**  
**Краснодар**  
**2022**

Рабочая программа дисциплины **Математика** разработана на 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.05.2017№ 481.

Автор:

К.ф.-м.н, доцент

А.Э. Сергеев

---

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры высшей математики от 25.04.2022 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

В.Г Григулецкий

Д.т.н., профессор

---

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии архитектурно-строительного факультета, протокол от 17.05.2022 г., протокол № 10

Председатель  
методической комиссии  
кандидат педагогических  
наук, доцент

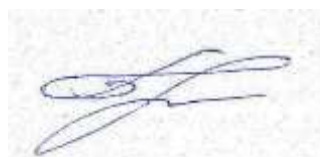


Г. С. Молотков

---

Руководитель

основной  
профессиональной  
образовательной  
программы



к.т.н., профессор

В.В. Братошевская

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины «Высшая математика» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах математических методов, математического моделирования в практической деятельности, а также привитие бакалаврам современных видов математического мышления, восприятие достаточно высокой математической культуры, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных выражений.

### **Задачи**

- уметь исследовать математические модели, обрабатывать экспериментальные данные, выбирать оптимальные методы вычислений и средства для их осуществления;
- приобрести навыки самостоятельной работы с литературой;
- уметь пользоваться справочной литературой, самостоятельно разбираться в математическом аппарате специальной литературы и научных статей.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

**УК-2** -Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

**ОПК-1** – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

### **Планируемые результаты освоения компетенций с учетом профессиональных стандартов**

Компетенция	Категории	Название
-------------	-----------	----------

	знать	уметь	трудовые действия	обобщенной трудовой функции
<b>УК-2</b>	Методы решения задач и возможность их применения в различных сферах (строительстве, производстве и т.д.)	Решать задачи и разрабатывать новые идеи решения задач в (в строительном производстве и др. сферах)	Планирование и контроль выполнения подготовки и оборудования участка	Подготовка строительного производства на участке строительства Руководство работниками участка строительства
<b>ОПК-1</b>	Технологии производства различных видов строительных работ	Разрабатывать планы (сетевые, объектовые, календарные) строительного производства	Планирование и контроль выполнения подготовки и оборудования участка Строительства Планирование строительного производства на участке строительства	Подготовка строительного производства на участке строительства Руководство работниками участка строительства

### 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Высшая математика» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство», направленность «Промышленное и гражданское строительство»(бакалавриат).

Для изучения дисциплины «Высшая математика» студентам необходимы знания по предыдущим (смежным) дисциплинам:

для успешного освоения дисциплины не требуется предварительных знаний, выходящих за пределы программы общеобразовательной средней школы, а также знаний по дисциплинам и разделам ОП.

Дисциплина может быть использована в изучении последующих дисциплин, практик, НИР, подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра:

- Физика
- Химия
- Инженерная и компьютерная графика
- Механика
- Электротехника и электроснабжение
- Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски
- Основы организации строительного производства
- Градостроительное законодательство



№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практи ческой подгот овки	Практи ческие занятия	в том числе в форме практи ческой подго товки	Лабора торные занятия	в том числе в форме практи ческой подгот овки*	Самостоя тельная работа
1	Векторная и линейная алгебра, аналитическая геометрия: определители, матрицы, системы линейных уравнений, прямая в ПДСК, кривые второго порядка, вектор на плоскости и в пространстве, плоскость в пространстве, поверхности второго порядка.	<b>УК-2 ОПК-1</b>	I	18	-	22	-	-	-	20
2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной: введение в математический анализ, теория пределов, виды задания функций, односторонний предел, непрерывность функции, точки разрыва, производная	<b>УК-2 ОПК-1</b>	I	10	-	14	-	-	-	40

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практи ческой подгот овки	Практи ческие занятия	в том числе в форме практи ческой подго товки	Лабора торные занятия	в том числе в форме практи ческой подгот овки*	Самостоя тельная работа
	функции, правила дифференциро вания, дифференциал функции, производная и дифференциал ы высших порядков, монотонность, экстремум, выпуклость и вогнутость, точки перегиба, асимптоты кривой									
3	Дифференциал ьное исчисление функции нескольких переменных: понятие функции, односторонни й предел, частные производные первого и второго порядков, полный дифференциал , производная по направлению, градиент экстремум	<b>УК-2 ОПК- 1</b>	I	4	-	6	-	-	-	48
4	Элементы	<b>УК-2</b>	II	4	-	4	-	-	-	20

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практи ческой подгот овки	Практи ческие занятия	в том числе в форм е практ ическ ой подго товки	Лабора торные занятия	в том числе в форме практи ческой подгот овки*	Самостоя тельная работа
	теории функции комплексной переменной	<b>ОПК- 1</b>								
5	Интегральное исчисление: неопределенн ый интеграл, виды интегрировани я, интегрировани е различных функций, «неберущиеся » интегралы, определенный интеграл, его геометрически й смысл, формула Ньютона- Лейбница, геометрически е, механические, физические приложения определенного интеграла, несобственный интеграл.	<b>УК-2 ОПК- 1</b>	II	16	-	22	-	-	-	28
6	Дифференциал ьные уравнения: основные понятия, обыкновенные дифференциал ьные уравнения 1-го	<b>УК-2 ОПК- 1</b>	II	12	-	10	-	-	-	18



№ П/П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	порядка, различные виды, уравнения высших порядков, различные виды. Системы линейных дифференциальных уравнений.									
	Курсовая работа(проект)									*
<b>Итого</b>				<b>64</b>		<b>78</b>				<b>212</b>

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ П/П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
1	Векторная и линейная алгебра, аналитическая геометрия: определители, системы линейных уравнений,	УК-2 ОПК-1	I	3	-	5	-	-	-	50

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	прямая в ПДСК, вектор на плоскости и в пространстве.									
2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной: теория пределов, непрерывность функции, точки разрыва, производная функции, правила дифференцирования, дифференциал функции, монотонность, экстремум, выпуклость и вогнутость, точки перегиба, асимптоты кривой	УК-2 ОПК-1	I	2	-	4	-	-	-	50
3	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных: понятие функции, односторонний предел, частные производные	УК-2 ОПК-1	I	1	-	3	-	-	-	50

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практи ческой подгот овки	Практи ческие занятия	в том числе в форме практи ческой подгот овки	Лабора торные занятия	в том числе в форме практи ческой подгот овки*	Самостоя тельная работа
	первого и второго порядков, полный дифференциал, производная по направлению, градиент экстремум									
4	Элементы теории функции комплексной переменной	<b>УК-2</b> <b>ОПК-1</b>	II	-	-	4	-	-	-	50
5	Интегральное исчисление: неопределенный интеграл, виды интегрирования, интегрирование различных функций, определенный интеграл, его геометрический смысл, формула Ньютона- Лейбница, геометрические приложения определенного интеграла.	<b>УК-2</b> <b>ОПК-1</b>	II	3	-	5	-	-	-	60
6	Дифференциаль ные уравнения: основные понятия, обыкновенные	<b>УК-2</b> <b>ОПК-1</b>	II	3	-	3	-	-	-	58

№ П/П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	дифференциальные уравнения 1-го порядка, различные виды, уравнения высших порядков, различные виды.									
	Курсовая работа(проект)									*
<b>Итого</b>				<b>12</b>		<b>24</b>				<b>318</b>

### Содержание и структура дисциплины по очно-заочной форме обучения

№ П/П	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
1	Векторная и линейная алгебра, аналитическая геометрия: определители, системы линейных уравнений,	<b>УК-2</b> <b>ОПК-1</b>	I	3	-	5	-	-	-	50

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	прямая в ПДСК, вектор на плоскости и в пространстве.									
2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной: теория пределов, непрерывность функции, точки разрыва, производная функции, правила дифференцирования, дифференциал функции, монотонность, экстремум, выпуклость и вогнутость, точки перегиба, асимптоты кривой	УК-2 ОПК-1	I	2	-	4	-	-	-	50
3	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных: понятие функции, односторонний предел, частные производные	УК-2 ОПК-1	I	1	-	3	-	-	-	50

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	первого и второго порядков, полный дифференциал, производная по направлению, градиент экстремум									
4	Элементы теории функции комплексной переменной	<b>УК-2</b> <b>ОПК-1</b>	II	-	-	4	-	-	-	50
5	Интегральное исчисление: неопределенный интеграл, виды интегрирования, интегрирование различных функций, определенный интеграл, его геометрический смысл, формула Ньютона-Лейбница, геометрические приложения определенного интеграла.	<b>УК-2</b> <b>ОПК-1</b>	II	3	-	5	-	-	-	60
6	Дифференциальные уравнения: основные понятия, обыкновенные	<b>УК-2</b> <b>ОПК-1</b>	II	3	-	3	-	-	-	58

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практи ческой подгот овки	Практи ческие занятия	в том числе в форм е практ ическ ой подго товки	Лабора торные занятия	в том числе в форме практи ческой подгот овки*	Самостоя тельная работа
	дифференциаль ные уравнения 1-го порядка, различные виды, уравнения высших порядков, различные виды.									
	Курсовая работа(проект)									*
<b>Итого</b>				<b>12</b>		<b>24</b>				<b>318</b>

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

### 6.1 Методические указания (собственные разработки)

1. Ариничева И. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / И. В. Ариничева, И. В. Ариничев, В. М. Смоленцев. — Краснодар: КубГАУ, 2014. — 93 с.: Режим доступа: [http://edu.kubsau.ru/file.php/111/04\\_Kniga\\_TV\\_i\\_MS\\_polnyi\\_variant.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/111/04_Kniga_TV_i_MS_polnyi_variant.pdf). — Образовательный портал КубГАУ

2. Кондратенко Л. Н. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Н. Кондратенко, И. А. Петунина. — Краснодар, ООО «ПринтТерра», 2016. — 103 с. Режим доступа: [http://edu.kubsau.ru/file.php/111/01\\_LINEINAJA\\_ALGEBRA.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/111/01_LINEINAJA_ALGEBRA.pdf). — Образовательный портал КубГАУ

3. Кондратенко Л. Н. Линейная алгебра и математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Н. Кондратенко, И. О. Сергеева — Краснодар, ООО «ПринтТерра», 2014. — 98 с. Режим доступа:

## 6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Ганиев В.С. Математический анализ. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Ганиев — Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 172 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20476>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Гусак А.А. Основы высшей математики [Электронный ресурс]: пособие для студентов вузов / Гусак А.А., Бричикова Е.А. — Электрон. текстовые данные. — Минск: ТетраСистемс, 2012. — 205 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28166>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Морозова Л.Е. Линейная алгебра. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Е. Морозова, О.Р. Полякова. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 108 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30007>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ А.М. Тер-Крикоров, М.И. Шабунин. — Электрон. текстовые данные. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. — 677 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6508>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Шапкин А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Шапкин А.С., Шапкин В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 432 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5103>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<b>ОПК-1</b> способностью использовать основные законы естественнонаучных	



Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	
12	Высшая математика
21	Физика
1	Химия
123	Инженерная и компьютерная графика
1	Начертательная геометрия
2	Инженерная графика
3	Компьютерная графика
234	Механика
2	Теоретическая механика
4	Механика жидкости и газа
3	Техническая механика
4	Электротехника и электроснабжение
24	Учебная практика
2	Изыскательская практика
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>УК-2</b> -Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
1	История (история России, всеобщая история)
4	Философия
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<b>ОПК-1</b> – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.					
ОПК-1.1	Не владеет	Имеет	Знает	Знает на	Расчетно-

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	знаниями в области методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	поверхностные знания методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	высоком уровне методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	графические работы, типовой расчет кейс-задания, контрольные, самостоятельные работы, тесты, рефераты (доклады), экзамен.
ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на	Не умеет анализировать профессионально-значимую информацию, интерпретировать результаты исследований в профессиональной сфере, принимать решения по	Умеет на низком уровне анализировать профессионально-значимую информацию, интерпретировать результаты исследований в профессиональной сфере,	Умеет на достаточном уровне анализировать профессионально-значимую информацию, интерпретировать результаты исследований в профессиональной сфере,	На высоком уровне анализирует профессионально-значимую информацию, интерпретировать результаты исследований в профессиональной сфере, принимать	

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
основе теоретического и экспериментального исследований	результатам исследований	принимать решения по результатам исследований	принимать решения по результатам исследований	решения по результатам исследований	
ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	Не владеет знаниями в области методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Имеет поверхностные знания методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Знает методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Знает на высоком уровне методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	
ОПК-1.4 Представление базовых	Не владеет знаниями в области методологии и научного	Имеет поверхностные знания методологии и научного	Знает методологию научного познания, принципы	Знает на высоком уровне методологию научного	

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения (й)	познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	
ОПК-1.5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	Не владеет знаниями в области методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Имеет поверхностные знания методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Знает методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Знает на высоком уровне методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с	Не владеет знаниями в области методологии и научного	Имеет поверхностные знания методологии и научного	Знает методологию научного познания, принципы	Знает на высоком уровне методологию научного	

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	
ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Не владеет знаниями в области методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Имеет поверхностные знания методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Знает методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Знает на высоком уровне методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	Не владеет знаниями в области методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации и в области профессиональной деятельности	Имеет поверхностные знания методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации и в области профессиональной деятельности	Знает методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации и в области профессиональной деятельности	Знает на высоком уровне методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации и в области профессиональной деятельности	
ОПК-1.9 Решение инженерно-геометрических задач графическими способами	Не владеет знаниями в области методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации и в области профессиональной деятельности	Имеет поверхностные знания методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации и в области профессиональной деятельности	Знает методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации и в области профессиональной деятельности	Знает на высоком уровне методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации и в области профессиональной деятельности	
ОПК-1.10 Оценка воздейств	Не владеет знаниями в области	Имеет поверхностные знания	Знает методологию научного	Знает на высоком уровне	Расчетно-графические работы,

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ия техногенных факторов на состояние окружающей среды	методологи и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	методологи и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	типовой расчет кейс-задания, контрольные, самостоятельные работы, тесты, рефераты (доклады), экзамен.
ОПК-1.11 Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях	Не владеет знаниями в области методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Имеет поверхностные знания методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Знает методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Знает на высоком уровне методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Расчетно-графические работы, типовой расчет кейс-задания, контрольные, самостоятельные работы, тесты, рефераты (доклады), экзамен.
УК-2– Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать					

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений					
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	Не владеет знаниями в области методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Имеет поверхностные знания методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Знает методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Знает на высоком уровне методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Расчетно-графические работы, типовой расчет кейс-задания, контрольные, самостоятельные работы, тесты, рефераты (доклады), экзамен.
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	Не владеет знаниями в области методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Имеет поверхностные знания методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Знает методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Знает на высоком уровне методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	



Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	ти	ти		ти	
УК-2.3 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности	Не владеет знаниями в области методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Имеет поверхностные знания методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Знает методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Знает на высоком уровне методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	
УК-2.4 Выбор правовых и нормативных документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности	Не владеет знаниями в области методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Имеет поверхностные знания методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Знает методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Знает на высоком уровне методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	
УК-2.5	Не владеет	Имеет	Знает	Знает на	Расчетно-

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
Выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом ограничений и ресурсов	знаниями в области методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	поверхностные знания методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	высоком уровне методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	графические работы, типовой расчёт кейс-задания, контрольные, самостоятельные работы, тесты, рефераты (доклады), экзамен.
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	Не владеет знаниями в области методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Имеет поверхностные знания методологии и научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Знает методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Знает на высоком уровне методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Расчётно-графические работы, типовой расчёт кейс-задания, контрольные, самостоятельные работы, тесты, рефераты (доклады), экзамен.

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

*Оценочные средства компетенций:*

*Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2)*

*Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата (ОПК-1)*

#### **Вариант расчетно-графической работы**

##### **Задание № 1**

Вычислить определитель четвертого порядка: а) сведя к ступенчатому виду; б) разложив по элементам ряда; в) сведя к определителю второго порядка.

$$1) \begin{vmatrix} 1 & 1 & -2 & 0 \\ 3 & 6 & -2 & 5 \\ 1 & 0 & 6 & 4 \\ 2 & 3 & 5 & -1 \end{vmatrix} \quad 2) \begin{vmatrix} 2 & 0 & -1 & 3 \\ 6 & 3 & -9 & 0 \\ 0 & 2 & -1 & 3 \\ 4 & 2 & 0 & 6 \end{vmatrix} \quad 3) \begin{vmatrix} 2 & 7 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & 0 & 2 \\ 0 & 5 & -1 & -3 \end{vmatrix}$$

##### **Задание № 2**

Найти неизвестную матрицу  $X$ .

$$1) \begin{bmatrix} 2 & 2 & -1 \\ -5 & -4 & 3 \\ -1 & -1 & 1 \end{bmatrix} X = \begin{bmatrix} -2 & 1 & 2 \\ 2 & -2 & -4 \\ -1 & -1 & 0 \end{bmatrix} \quad 2) \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ -3 & -2 & 1 \\ -1 & -1 & 1 \end{bmatrix} X = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & -2 \\ 0 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$3) \begin{bmatrix} 8 & 4 & -7 \\ -17 & -8 & 15 \\ -1 & -1 & 1 \end{bmatrix} X = \begin{bmatrix} -4 & 1 & 4 \\ 4 & -2 & -8 \\ 3 & -1 & 0 \end{bmatrix} \quad 4) \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & -3 \end{bmatrix} X = \begin{bmatrix} -3 & 7 & 2 \\ 6 & 8 & 4 \\ -1 & 11 & 4 \end{bmatrix}$$

##### **Задание № 3**

Решить систему линейных алгебраических уравнений:

а) по формулам Крамера; б) матричным методом; в) методом Гаусса.

$$1) \begin{cases} 2\tilde{\alpha}_1 + \tilde{\alpha}_2 + 3\tilde{\alpha}_3 = 7 \\ 2\tilde{\alpha}_1 + 3\tilde{\alpha}_2 + \tilde{\alpha}_3 = 1 \\ 3\tilde{\alpha}_1 + 2\tilde{\alpha}_2 + \tilde{\alpha}_3 = 6 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 2\tilde{\alpha}_1 - \tilde{\alpha}_2 + 2\tilde{\alpha}_3 = 3 \\ \tilde{\alpha}_1 + \tilde{\alpha}_2 + 2\tilde{\alpha}_3 = -4 \\ 4\tilde{\alpha}_1 + \tilde{\alpha}_2 + 4\tilde{\alpha}_3 = -3 \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} 3\tilde{\alpha}_1 - \tilde{\alpha}_2 + \tilde{\alpha}_3 = 12 \\ \tilde{\alpha}_1 + 2\tilde{\alpha}_2 + 4\tilde{\alpha}_3 = 6 \\ 5\tilde{\alpha}_1 + \tilde{\alpha}_2 + 2\tilde{\alpha}_3 = 3 \end{cases} \quad 4) \begin{cases} 2\tilde{\alpha}_1 - \tilde{\alpha}_2 + 3\tilde{\alpha}_3 = -4 \\ \tilde{\alpha}_1 + 3\tilde{\alpha}_2 - \tilde{\alpha}_3 = 11 \\ \tilde{\alpha}_1 - 2\tilde{\alpha}_2 + 2\tilde{\alpha}_3 = -7 \end{cases}$$

### Задание № 4

Исследовать систему линейных алгебраических уравнений на совместность и найти решение, если она совместна, методом Гаусса.

$$\begin{array}{l} 1) \quad \begin{cases} \bar{o}_1 - 3\bar{o}_2 + \bar{o}_3 + 9\bar{o}_4 = 3 \\ 3\bar{o}_1 - 8\bar{o}_2 + 3\bar{o}_3 + 24\bar{o}_4 = 7 \\ \bar{o}_1 - 2\bar{o}_2 + 2\bar{o}_3 + 9\bar{o}_4 = 4 \\ 2\bar{o}_1 - 7\bar{o}_2 + 2\bar{o}_3 + 21\bar{o}_4 = 8 \end{cases} \\ 2) \quad \begin{cases} \bar{o}_1 - 2\bar{o}_2 - \bar{o}_3 + 4\bar{o}_4 = 2 \\ 2\bar{o}_1 - 3\bar{o}_2 - 2\bar{o}_3 + 6\bar{o}_4 = 5 \\ \bar{o}_1 - 3\bar{o}_2 - 2\bar{o}_3 + 4\bar{o}_4 = 3 \\ \bar{o}_1 - \bar{o}_2 - \bar{o}_3 + 2\bar{o}_4 = 3 \end{cases} \\ 3) \quad \begin{cases} \bar{o}_1 + 3\bar{o}_2 + 3\bar{o}_3 + 9\bar{o}_4 = -3 \\ 3\bar{o}_1 + 8\bar{o}_2 + 9\bar{o}_3 + 24\bar{o}_4 = -13 \\ 3\bar{o}_1 + 10\bar{o}_2 + 10\bar{o}_3 + 27\bar{o}_4 = -6 \\ 4\bar{o}_1 + 13\bar{o}_2 + 12\bar{o}_3 + 39\bar{o}_4 = -8 \end{cases} \\ 4) \quad \begin{cases} \bar{o}_1 - 3\bar{o}_2 - \bar{o}_3 + 9\bar{o}_4 = 3 \\ 3\bar{o}_1 - 8\bar{o}_2 - 3\bar{o}_3 + 24\bar{o}_4 = 11 \\ \bar{o}_1 - 4\bar{o}_2 - 2\bar{o}_3 + 9\bar{o}_4 = 4 \\ 2\bar{o}_1 - 5\bar{o}_2 - 2\bar{o}_3 + 15\bar{o}_4 = 8 \end{cases} \end{array}$$

### Задание № 5

Решить однородную систему линейных алгебраических уравнений.

$$\begin{array}{l} 1) \quad \begin{cases} 5\bar{o}_1 - 3\bar{o}_2 + 4\bar{o}_3 = 0 \\ 3\bar{o}_1 + 2\bar{o}_2 - \bar{o}_3 = 0 \\ 8\bar{o}_1 - \bar{o}_2 + 3\bar{o}_3 = 0 \end{cases} \\ 2) \quad \begin{cases} 5\bar{o}_1 - 6\bar{o}_2 + 4\bar{o}_3 = 0 \\ 3\bar{o}_1 - 3\bar{o}_2 + \bar{o}_3 = 0 \\ 2\bar{o}_1 - 3\bar{o}_2 + 3\bar{o}_3 = 0 \end{cases} \\ 3) \quad \begin{cases} \bar{o}_1 + 2\bar{o}_2 - 5\bar{o}_3 = 0 \\ 2\bar{o}_1 - 4\bar{o}_2 + \bar{o}_3 = 0 \\ 3\bar{o}_1 - 2\bar{o}_2 - 4\bar{o}_3 = 0 \end{cases} \\ 4) \quad \begin{cases} \bar{o}_1 + \bar{o}_2 + \bar{o}_3 = 0 \\ 2\bar{o}_1 - 3\bar{o}_2 + 4\bar{o}_3 = 0 \\ 3\bar{o}_1 - 2\bar{o}_2 + 5\bar{o}_3 = 0 \end{cases} \end{array}$$

### Задание № 6

Даны координаты вершин пирамиды  $ABCD$ . Требуется:

- 1) записать векторы  $\overrightarrow{AB}$ ,  $\overrightarrow{AC}$  и  $\overrightarrow{AD}$  в системе орт  $\bar{i}$ ,  $\bar{j}$ ,  $\bar{k}$  и найти модули этих векторов;
- 2) найти угол между векторами  $\overrightarrow{AB}$ ,  $\overrightarrow{AC}$ ;
- 3) найти проекцию вектора  $\overrightarrow{AD}$  на вектор  $\overrightarrow{AB}$ ;
- 4) найти площадь грани  $ABC$ ;
- 5) найти объем пирамиды  $ABCD$ .

1.  $\hat{A}(1; 2; 1)$ ,  $\hat{A}(-1; 5; 1)$ ,  $\tilde{N}(-1; 2; 7)$ ,  $D(1; 5; 9)$
2.  $\hat{A}(2; 1; 1)$ ,  $\hat{A}(1; -2; 1)$ ,  $\tilde{N}(1; 1; 5)$ ,  $D(2; 3; -5)$
3.  $\hat{A}(1; 3; -1)$ ,  $\hat{A}(-1; 7; -1)$ ,  $\tilde{N}(-1; 3; 4)$ ,  $D(1; 6; 6)$

### Задание № 7

Дачный участок имеет четырехугольную форму. В вершинах четырехугольника вбиты столбы  $A, B, D, C$ .

- а) Найти координаты столба  $D$ , если известно что он расположен симметрично столбу  $A$  относительно прямой  $BC$ .
- б) Найти уравнения прямых, ограничивающих участок.
- в) Какова должна быть длина проволочной сетки, чтобы огородить участок.

г) Найти площадь участка.

д) Найти координаты месторасположения точечной поливальной установки, орошающей круглый участок земли, для которого  $BC$  является диаметром. Написать уравнение этой окружности.

е) Найти уравнение дороги, которая проходит через точку  $D$  параллельно  $BC$ .

ж) Сделать чертеж.

1)	$A(8;10)$	$B(-8;-3)$	$C(4;-12)$
2)	$A(11;20)$	$B(-5; 7)$	$C(7; -2)$
3)	$A(4; 12)$	$B(-12;-1)$	$C(0;-10)$
4)	$A(6; 22)$	$B(-10;9)$	$C(2; 0)$

### Задание № 8

Для данных самостоятельной работы № 6 выполнить следующие задания:

1. Найти уравнение плоскости  $ABC$ .
2. Найти уравнение плоскости, параллельной  $ABC$  и проходящей через точку  $D$ .
3. Найти расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .
4. Составить уравнение прямой  $AC$ .
5. Составить уравнение прямой, параллельной  $AC$  и проходящей через точку  $D$ .

### Задание № 9

Найти пределы функций.

1. 1)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{4x^2 - 25x + 25}{2x^2 - 15x + 25}$  при: а)  $\tilde{\theta}_0 = 2$ , б)  $\tilde{\theta}_0 = 5$  в)  $\tilde{\theta}_0 = \infty$

2)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+3}{\sqrt{x+5} - \sqrt{3-x}}$  3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \sin 5x \operatorname{ctg} 2x$  4)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n-4}{n+6} \right)^{8n+3}$

2. 1)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 + 8x + 7}{3x^2 - x - 4}$  при: а)  $\tilde{\theta}_0 = -2$  б)  $\tilde{\theta}_0 = -1$  в)  $\tilde{\theta}_0 = \infty$

2)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( x - \sqrt{x^2 - x + 1} \right)$  3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{4x^2}$  4)  $\lim_{\theta \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{8}{x} \right)^{x+10}$

### Задание № 10

Найти производные функций.

1. а)  $y = (x^2 + 5)^5 \sin(2x + 1)$  б)  $y = \frac{4x + \cos x}{\sqrt{x^3 + 5x^2 - 2}}$  в)  $y = \ln^3 \sqrt{\frac{2-x^2}{x^3 - 6x}}$

г)  $y = \ln \sqrt{x^3 + 4}$  д)  $y = \sin x^x$  е)  $y^2 = 8x$

2. а)  $y = (x+7)^8 \ln(4x-3)$  б)  $y = \frac{3 \sin x}{\sqrt{x^2 - 16x - 2}}$  в)  $y = \ln^3 \sqrt{\frac{2x^2 + 1}{2x^3 - 1}}$

г)  $y = \operatorname{arctg} \frac{2\sqrt{x}}{1-x}$  д)  $y = (5x-4)^x$  е)  $x^2/5 + y^2/7 = 1$

6. а)  $y = \sqrt[5]{x-2} \ln(3x+2)$  б)  $y = \frac{3x-8}{\sqrt{x^2 + 3x - 4}}$  в)  $y = \ln \sqrt{\frac{3x^2 - 4}{3x^2 + 4}}$

г)  $y = \arcsin \sqrt{3x+2}$  д)  $y = (x + \cos x)^{2x}$  е)  $\operatorname{arctg} y = 4x + 5y$

### Пример типового расчет по дисциплине

1) Вычислить определитель четвертого порядка:

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & a & b \\ 3 & 1 & a & a+b \\ -2 & -1 & -a & 1-b \\ a & 0 & 1 & a \end{vmatrix}$$

2) Даны координаты вершин треугольника  
 $A(-2+a; 3-b) B(a; -3-b) C(a-4; 1-b)$ .

Требуется найти:

- a) уравнение и длину высоты ВД;
- b) уравнение медианы СЕ, и точку ее пересечения с высотой ВД;
- c) уравнение прямой параллельной стороне АС, проходящей через точку.
- 3) Привести уравнения кривых второго порядка к каноническому виду и построить:

$$y^2 + 4x^2 + 2ay - 4bx = 0 \quad a(y^2 + x^2) - ax + by = 0$$

4) Даны координаты вершин пирамиды ABCD:  
 $A(a; 2; -b), B(a; b; 6), C(3; 2; b), D(2a; b; -b)$ .

Требуется:

- a) Найти площадь грани ABC;
- b) Найти объем пирамиды ABCD;
- c) Составить уравнение плоскости ABC ;
- d) Составить уравнение плоскости проходящей через точку D, параллельно плоскости ABC

5) Найти пределы:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{ax^2}{b \sin^2 bx} \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-a}{x-2-a} \right)^{\frac{x}{b+1}}$

6) Найти производные первого порядка функций:

a)  $y = \ln \sqrt[ab]{\frac{ax+b}{x-a}}$

b)  $a \sin y - y^a + \sqrt{bx} = a + b$

c)  $\begin{cases} x = ae^{bt}, \\ y = b \sin ax; \end{cases}$

7) Исследовать функцию методами дифференциального исчисления и построить график:  $y = \frac{ax^2}{x^2 - b^2}$

8) Взять интегралы:

a)  $\int \frac{ax dx}{bx^2 - ab}$

b)  $\int \frac{x^4 + ax^3 - bx^2 + (a+b)x - (a \cdot b)}{x^3 + bx^2 - a^2x - a^2 \cdot b} dx$

9) Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

a)  $\rho = ae^{\varphi}, [0; \pi];$

$$b) \begin{cases} x = a \cos^3 t, \\ y = b \sin^3 t; \end{cases}$$

### *Пример кейс-задания по дисциплине*

- I.** Из бревна радиусом  $R$  вырезали прямоугольную балку наибольшей прочности. Прочность рассчитывается по формуле  $P=ka^2b^2$
1. Какова высота балки?
  2. Найти отношение высоты к основанию
- II.** Из половины бревна радиусом  $R$  вырезали прямоугольную балку наибольшей прочности. Прочность рассчитывается по формуле  $P=ka^2b^2$
1. Какова высота наиболее прочной балки?
  2. Найти  $\sqrt{\frac{5}{3} \frac{P^*}{P}}$ , где  $P^*$  - прочность квадратной балки.

### *Пример контрольных работ по дисциплине*

Номер варианта контрольной работы определяется преподавателем или по последней цифре номера личного дела студента, который совпадает с номером его зачетной книжки и студенческого билета. Ниже приведены варианты контрольных работ.

Вариант т	<i>a</i>	<i>b</i>	Вариант т	<i>a</i>	<i>b</i>	Вариант т	<i>a</i>	<i>b</i>	Вариант т	<i>a</i>	<i>b</i>	Вариант т	<i>a</i>	<i>b</i>
1	<b>1</b>	<b>2</b>	8	<b>2</b>	<b>4</b>	15	<b>3</b>	<b>6</b>	22	<b>5</b>	<b>2</b>	29	<b>6</b>	<b>4</b>
2	<b>1</b>	<b>3</b>	9	<b>2</b>	<b>5</b>	16	<b>4</b>	<b>1</b>	23	<b>5</b>	<b>3</b>	30	<b>6</b>	<b>5</b>
3	<b>1</b>	<b>4</b>	10	<b>2</b>	<b>6</b>	17	<b>4</b>	<b>2</b>	24	<b>5</b>	<b>4</b>	31	<b>7</b>	<b>1</b>
4	<b>1</b>	<b>5</b>	11	<b>3</b>	<b>1</b>	18	<b>4</b>	<b>3</b>	25	<b>5</b>	<b>6</b>	32	<b>7</b>	<b>2</b>
5	<b>1</b>	<b>6</b>	12	<b>3</b>	<b>2</b>	19	<b>4</b>	<b>5</b>	26	<b>6</b>	<b>1</b>	33	<b>7</b>	<b>3</b>
6	<b>2</b>	<b>1</b>	13	<b>3</b>	<b>4</b>	20	<b>4</b>	<b>6</b>	27	<b>6</b>	<b>2</b>	34	<b>7</b>	<b>4</b>
7	<b>2</b>	<b>3</b>	14	<b>3</b>	<b>5</b>	21	<b>5</b>	<b>1</b>	28	<b>6</b>	<b>3</b>	35	<b>7</b>	<b>5</b>

Несколько вариантов контрольной работы:

#### ***Контрольная работа №1. Линейная алгебра.***

Решить систему линейных уравнений методами Гаусса, Крамера, с помощью обратной матрицы:

$$\begin{cases} ax + by + z = 3b - a; \\ x + 2ay - bz = 6a - 1; \\ 4x - aby + (a + b)z = -4 - 3ab. \end{cases}$$

#### ***Контрольная работа №2. Аналитическая геометрия.***

- 1) Даны координаты вершин треугольника  
 $A(-2+a; 3-b) B(a; -3-b) C(a-4; 1-b)$ .

Требуется найти:

- длину стороны АВ;
- уравнения сторон АВ и АС и их угловые коэффициенты;
- внутренний угол А;
- Сделать чертеж.

- 2) Построить линии в ПДСК, указать фокусы, вершины:  $\frac{x^2}{(a+b)^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ;

$$\frac{y^2}{b^2} - \frac{x^2}{a^2} = a^2$$

- 3) Даны координаты вершин пирамиды ABCD:  
 $A(a; 2; -b), B(a; b; 6), C(3; 2; b), D(2a; b; -b)$ .

Требуется:

- Записать векторы  $\overline{AB}, \overline{AC}, \overline{AD}$ , в системе орт  $\overline{i}, \overline{j}, \overline{k}$  и найти их модули;
- Найти угол между векторами  $\overline{AB}$  и  $\overline{AC}$ ;
- Найти площадь грани ABC;
- Найти объем пирамиды ABCD.

### **Контрольная работа №3. Функция одной переменной.**

- Найти асимптоты кривой:  $y = \frac{ax^2 + bx + ab}{x - a}$
- Найти производные первого и второго порядков функций:
  - $y = (ax + b) \sin bx$
  - $y = \frac{\operatorname{ctg} ax}{\cos bx}$
  - $\begin{cases} x = ae^{bt}, \\ y = b \sin ax; \end{cases}$
  - $y = x^a - \frac{a}{x^b} + \sqrt[a]{x^b}$
- Исследовать функции методами дифференциального исчисления и построить график.  $y = 2x^3 + 3(b-a)x^2 - 6abx + a$

### **Контрольная работа №4. Интегральное исчисление.**

- Взять интегралы:  $\int \sqrt{x^b} (x^a - x)^2 dx$
- $\int ax (bx^2 + a)^{b+a} dx$
- $\int \frac{\ln^{ab} x}{x} dx$
- $\int \frac{ax + b}{ax^2 + a \cdot b - (a^2 + b)x} dx$



4)  $\int (x+a) \sin((a+b)x) dx$

2) Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^1 (x+a) e^{-bx} dx$

3) Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость:

$$\int_0^{\infty} \frac{xdx}{a^2x^4 + b^2}$$

4) Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^2 - 2bx + a, \quad y = a - bx;$$

**Контрольная работа №5. Дифференциальные уравнения.**

Найти общее решение или общий интеграл для дифференциальных уравнений:

a)  $y' = a^k \sqrt{y}$

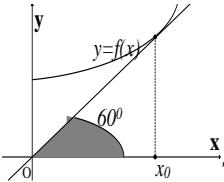
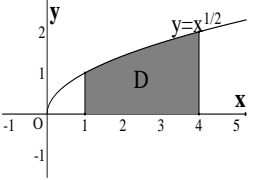
b)  $\sqrt{a^2 - y^2} dx + \sqrt{b^2 - x^2} dy = 0$

c)  $y' + ay \operatorname{tg} bx = \sin bx$

d)  $ay'' + (b - ba^2)y' - ab^2y = 0$

**Вариант тестового задания**

1.	Угол между векторами $\vec{AB}$ и $\vec{AC}$ , где $A(0;1;-4), B(-2;5;0), C(-10;3;7)$ , равен...	- _____ _____
2.	Площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$ и $\vec{b} = 2\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$ , равна...	_____ _____
3.	Уравнение $y - y^2 + x - 6y = 1$ определяет...	1. Эллипс 2. Гипербола 3. Парабола 4. Окружность
4.	Ветви параболы, заданной уравнением $y = 2 - 3x^2$ , направлены...	1. Вверх 2. Вниз 3. Вправо 4. Влево
5.	Сколько точек перегиба имеет функция $y = x^2 + 6x - 7$	1. 1 2. 2 3. 3 4. 0
6.	Производная функции $y = \sin 10x^3$ равна...	1. $\cos 10x^3$ 2. $-\cos 10x^3 \cdot 10x^2$ 3. $\cos 10x^3 \cdot 30x^2$

		4. $-\sin 10x^3 \cdot 30x^2$
7.	<p>График функции <math>y = f(x)</math> изображен на рисунке,</p>  <p>тогда значение производной этой функции в точке <math>x_0</math> равно...</p>	<p>1. <math>-\sqrt{3}</math></p> <p>2. <math>\sqrt{3}/3</math></p> <p>3. <math>\sqrt{3}/2</math></p> <p>4. <math>-\sqrt{3}/3</math></p>
8.	Значение $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 8x - 9}{4x^2 - 5x - 9}$ равно...	<p>1. 4</p> <p>2. <math>\infty</math></p> <p>3. 0</p> <p>4. 1/4</p>
9.	Неопределенный интеграл $\int x^4 dx$ , равен...	<p>1. <math>x^5 + c</math></p> <p>2. <math>0,5x^5 + c</math></p> <p>3. <math>0,2x^5 + c</math></p> <p>4. <math>4x^3 + c</math></p>
10.	Несобственный интеграл $\int_1^{\infty} \frac{dx}{3x^5}$ равен...	<p>1. 0</p> <p>2. 1/12</p> <p>3. Расходится</p> <p>4. 1/12</p>
11.	<p>Площадь криволинейной трапеции</p>  <p>Равна...</p>	<p>1. 10/3</p> <p>2. 11/3</p> <p>3. 8/3</p> <p>4. 14/3</p>
12.	Частному решению ЛНДУ $y'' + y = x$ , по виду его правой части, соответствует функция	<p>1. <math>y = ax + b</math></p> <p>2. <math>y = ax^2 + bx + c</math></p> <p>3. <math>y = ax^2 + bx</math></p> <p>4. <math>y = ax</math></p>
13.	Дано дифференциальное уравнение $y' = (5k + 1)x^2$ , тогда функция $y = 2x^3$ является его решением при $k$ равном...	<p>1. 0</p> <p>2. 1</p> <p>3. 2</p> <p>4. 3</p>
14.	<p>Указать соответствие комплексных чисел и их модулей:</p> <p>1) <math>6 + 8i</math></p> <p>2) <math>-4 - 3i</math></p> <p>3) <math>12 + 5i</math></p> <p>4) <math>9 + 12i</math></p>	<p><input type="checkbox"/> 5</p> <p><input type="checkbox"/> 10</p> <p><input type="checkbox"/> 15</p> <p><input type="checkbox"/> 13</p>

**Рекомендуемая тематика рефератов (докладов) по курсу**

1. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

2. Интерполирование функций.
3. Метод наименьших квадратов.
4. Операционное исчисление.
5. Преобразование Фурье.
6. Кривизна плоской кривой.
7. Специальные виды интегралов.
8. Ньютон и Лейбниц – творцы математического анализа.
9. Условный экстремум.
10. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
11. Вычисление определенного интеграла методами трапеций и средних прямоугольников.
12. Кривая кратчайшего спуска.
13. Гиперболические функции.
14. Наименьшее/наибольшее значение функции двух переменных.
15. Приближенное вычисление определенных интегралов с помощью рядов.
16. Повторные испытания, схемы Бернулли, Пуассона, Муавра-Лапласа.

### ***Вопросы к экзамену по дисциплине***

Вопросы к экзамену

1. Матрицы. Виды матриц.
2. Действия над матрицами.
3. Определители и их свойства.
4. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.
5. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
6. Матричный способ решения систем линейных уравнений.
7. Ранг матрицы.
8. Критерий совместимости линейных уравнений.
9. Основные задачи аналитической геометрии.
10. Различные системы координат.
11. Полярная система координат.
12. Прямая линия на плоскости. Различные способы задания прямых. Уравнения прямых.
13. Взаимное расположение 2х прямых.
14. Кривые  $n$ -го порядка. Общее уравнение. Приведение общего уравнения к каноническому виду.
15. Преобразование системы координат. Параллельный перенос и поворот осей.
16. Окружность.
17. Эллипс.
18. Гипербола.
19. Парабола.
20. Параметрическое задание кривых.
21. Векторы. Действия над векторами.
22. Вектор в координатной форме.
23. Линейные операции над векторами в координатной форме.
24. Скалярное произведение двух векторов.
25. Векторное произведение двух векторов.
26. Смешанное произведение трех векторов.

27. Аналитическая геометрия в пространстве. Основные задачи.
28. Плоскость. Различные задания и различные формы уравнений.
29. Взаимное расположение двух плоскостей.
30. Взаимное расположение трех плоскостей.
31. Прямая линия в пространстве. Различные виды уравнений.
32. Взаимное расположение двух прямых.
33. Взаимное расположение прямой и плоскости.
34. Поверхности II-го порядка. Метод сечений.
35. Линейчатые поверхности. Конструкции Шухова В. Г.
36. Функция одной переменной. Различные способы задания.
37. Предел числовой последовательности.
38. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
39. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.
40. Производная функция одной переменной. Дифференциал, функции.
41. Производная неявной функции.
42. Производная параметрической функции.
43. Экстремум функции одной переменной. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
44. Перегиб. Выпуклость и вогнутость кривой.
45. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
46. Неопределенность и их раскрытие.
47. Правило Лопиталя.
48. Физический смысл  $y'$  и  $y''$ .
49. Геометрический смысл  $y'$ .
50. Функция двух переменных. Способы задания. Предел функции двух переменных.
51. Частные и полные приращения функции.
52. Частные производные I-го и II-го порядков.
53. Полный дифференциал функции.
54. Экстремум функции двух переменных.
55. Условный экстремум.
56. Комплексные числа. Действия над ними в различных формах.
57. Комплексная функция действительного переменного. Основные понятия.
58. Векторная функция скалярного переменного. Основные понятия.
59. Кривизна и кручение.
60. Неопределенный интеграл. Основные понятия.
61. Интегрирование табличное.
62. Непосредственное интегрирование.
63. Интегрирование по частям.
64. Интегрирование тригонометрических функций.
65. Интегрирование различных функций.
66. Интегрирование иррациональных функций.
67. Замена переменной в неопределенном интеграле.
68. Условия существования первообразной функции.
69. Понятия неберущихся интегралов.
70. Дифференциальное уравнение I-го порядка. Основные понятия.
71. Дифференциальные уравнения II-го порядка. Основные понятия.
72. Общее и частное решения дифференциальных уравнений I-го и II-го порядков.
73. Начальные условия для дифференциального уравнения I-го порядка физический и геометрический смысл.

74. Начальные условия для дифференциального уравнения II-го порядка физический и геометрический смысл.
75. Уравнения с разделяющимися переменными.
76. Однородные дифференциальные уравнения I-го порядка.
77. Линейные дифференциальные уравнения I-го порядка.
78. Уравнения Бернулли.
79. Уравнения II-го порядка, допускающие понижение порядка.
80. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го и n-го порядков с постоянными коэффициентами.
81. Структура общего решения для дифференциальных уравнений линейного однородного n-го порядка.
82. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Метод вариации производных Постоянных.
83. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов для нахождения частного решения.
84. Понятие нормальной системы дифференциальных уравнений.
85. Определенный по фигуре интеграл. Определения и свойства.
86. Определенный по промежутку интеграл. Геометрический смысл. Основные свойства.
87. Замена переменной в определенном интеграле.
88. Определенный интеграл по частям.
89. Условия существования определенного интеграла.
90. Длина дуги плоской кривой.
91. Площадь плоской кривой в различных системах координат.
92. Объем тел вращения вокруг оси координат
93. Площадь поверхности вращения вокруг оси координат.
94. Физические приложения определенного интеграла.
95. Статические моменты фигуры.
96. Моменты инерции фигуры.
97. Масса фигуры.
98. Двойной интеграл в декартовой системе координат.
99. Двойной интеграл в полярной системе координат.
100. Физический смысл двойного интеграла.
101. Геометрический смысл двойного интеграла.
102. Механические приложения двойного интеграла.
103. Геометрические приложения двойного интеграла.
104. Тройной интеграл в декартовой системе координат.
105. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координат
106. Механические приложения тройного интеграла.
107. Геометрические приложения тройного интеграла.
108. Криволинейный интеграл по координатам. Основные свойства вычисления.
109. Криволинейный интеграл по длине дуги. Основные свойства вычисления.
110. Механические приложения криволинейных интегралов.
111. Несобственные интегралы I и II рода.
112. Числовые знакоположительные ряды. Достаточные признаки сходимости.
113. Необходимый признак сходимости числовых рядов.
114. Знакопередающийся ряд. Признак Лейбница.

115. Степенной ряд. Основные теоремы (свойства сходящихся рядов). Интеграл сходимости. Теорема Абеля.
116. Равномерная сходимость функционального ряда. Теорема Вейерштрасса.
117. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям.
118. Приближенное решение дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов.
119. Ряды Тейлора и Маклорена.
120. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.
121. Условия разложимости функции в степенной ряд.
122. Тригонометрические ряды Фурье.
123. Условия разложимости функции в ряд Фурье.
124. Ряды Фурье для четных и нечетных функций.
125. Ряд Фурье для функции с произвольным периодом.
126. Ряд Фурье для функции, заданный на интервале-полупериоде.
127. Дифференциальные уравнения в частных производных. Основные понятия.
128. Волновое уравнение. Метод Фурье. Краевые задачи.
129. Уравнение теплопроводности. Краевая задача.
130. Уравнение Лапласа. Уравнения IV порядка. Основные понятия.
131. События, виды событий, свойства.
132. Классическое определение вероятности события.
133. Частота появления события.
134. Алгебра событий.
135. Основные теоремы теории вероятностей.
136. Повторные испытания формулы Бернулли, Лапласа, Пуассона.
137. Дискретная случайная величина. Числовые характеристики.
138. Непрерывная случайная величина. Числовые характеристики.
139. Показательное распределение случайной величины.
140. Биноминальный закон распределения случайной величины.
141. Закон редких событий.
142. Нормальный закон распределения случайной величины.
143. Закон больших чисел.
144. Вариационный ряд. Полигон и гистограмма.
145. Выборка и генеральная совокупность.
146. Точечный и интервальные оценки для неизвестного математического ожидания генеральной совокупности.
147. Метод наибольшего правдоподобия.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций**

*Контроль освоения дисциплины «Высшая математика» проводится в соответствии с ПлКубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».*

#### ***Требования к выполнению расчетно-графической работы***

**Расчетно-графическая работа** – индивидуальные задания для самостоятельной работы, характеризующиеся общей тематикой и отличающиеся расчетной частью для каждого варианта.

***Критерии оценки при проведении расчетно-графических работ***

Отметка «**отлично**» – работа выполнена в полном объеме, без ошибок в расчетах, приведены все промежуточные вычисления .

Отметка «**хорошо**» – работа выполнена в целом правильно, с небольшими погрешностями в 1-2-х заданиях, не влияющих на ответ.

Отметка «**удовлетворительно**» – работа выполнена правильно не менее чем на две трети.

Отметка «**неудовлетворительно**» – работа выполнена правильно менее, чем на две трети, с грубыми ошибками в расчетах или не выполнено полностью.

***Требования к выполнению типовых расчетов***

Типовой расчет является основным видом учебной самостоятельной деятельности студентов по математике. Цель работы – систематизация, углубление и развитие теоретических знаний, практических умений и навыков, полученных в процессе аудиторного и самостоятельного изучения материала.

Рецензирование и прием работ по математике проводятся в сроки, установленные графиком учебного процесса. Выполненную работу необходимо защитить на зачетной неделе каждого семестра.

***Критерии оценки, шкала оценивания при выполнении типового расчета.***

Оценка «**отлично**» выставляется при условии понимания студентом цели изучаемого материала. Ответ по защите данной работы не требует корректировки. Задание выполнено качественно и самостоятельно.

Оценка «**хорошо**» выставляется, если задание выполнено в установленные сроки. После рецензии работы исправлены несущественные недостатки. Ответ по защите данной работы требует небольшую корректировку.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии знания студентом основного материала тематики дисциплины, но неполные представления о методах выполнения задания. При выполнении задания допущены не грубые ошибки. Работа не выполнена в установленные сроки.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии отсутствия знаний у студента о большей части материала по данной теме. Не знание терминологии, не правильные ответы на вопросы преподавателя.

***Требования к выполнению Кейс-задания***

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;
- новизна и неординарность представленного материала и решений;
- перспективность и универсальность решений;
- умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

#### ***Критерии оценивания выполнения кейс-заданий:***

Отметка «**отлично**» — задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Отметка «**хорошо**» — задание выполнено правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка «**удовлетворительно**» — задание выполнено правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «**неудовлетворительно**» — допущены две (и более) грубые ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или задание не решено полностью.

#### ***Требования к выполнению контрольных(самостоятельных) работ***

Контрольная(самостоятельная) работа является проверкой знаний, практических графических умений и навыков, полученных в процессе аудиторного и самостоятельного изучения определенных тем дисциплины. Контрольная(самостоятельная) работа выполняется в виде практического решения задач.

#### ***Критерии оценки, шкала оценивания контрольной(самостоятельной) работы***

Оценка «**отлично**» выставляется при условии, что студент справился с заданием в полном объеме за установленное время без ошибок.

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии выполнения задания за установленное время. Допущены незначительные ошибки.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии выполнении не менее 50% задания, имеются негрубые ошибки.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии отсутствия или неверного выполнения задания.

#### ***Требования к проведению процедуры тестирования***

Контрольное тестирование (на бумажном носителе) включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины. Тестирование проводится на лабораторном занятии в течение 20-30 минут. Вариант контрольного тестирования выдается непосредственно на занятии. Студенты информированы, что тесты могут иметь один, несколько



правильных ответов или все предлагаемые варианты ответов не будут правильными. Результаты тестирования озвучиваются на следующем занятии.

***Критерии оценки, шкала оценивания при проведении тестирования***

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % тестовых заданий;

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 65 % тестовых заданий;

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 50 %;

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

***Требования к процедуре защиты реферата(доклада)***

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

***Критериями оценки реферата*** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «**отлично**» — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «**хорошо**» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «**удовлетворительно**» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «**неудовлетворительно**» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

***Требования кобучающимся при проведении экзамена***

Вопросы, выносимые на экзамен, доводятся до сведения студентов не позднее, чем за месяц до сдачи экзамена.

К экзамену по дисциплине «Высшая математика» допускаются студенты, выполнившие типовые расчеты соответствующего семестра. В процессе оценивания рассматриваются знания и умения студента по выполненным заданиям. Оценивается: качество выполненных работ, наличие всех заданий и полнота их выполнения. Экзамен проводится ведущим преподавателем.

#### ***Критерии оценки, шкала оценивания проведения экзамена***

Оценка «**отлично**» выставляется при полном ответе на теоретические вопросы билета, уточняющие дополнительные вопросы, правильно решенных задачах.

Оценка «**хорошо**» выставляется при незначительных затруднениях в ответе на теоретические вопросы билета (не точные формулировки основных понятий и определений), затруднениях при ответах на дополнительные вопросы, уверенных ответах на уточняющие вопросы, полностью решенных задачах.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при незнании одного из теоретических вопросов билета, неправильных ответах на дополнительные вопросы, не полностью решенных задачах, при условии завершения ее решения после разбора алгоритма решения с экзаменатором.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при отсутствии ответов на оба или один из теоретических вопросов билета и не решенных задачах; неумение решать простые *задачи*, даже после разбора алгоритма решения с экзаменатором.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Гурьянова, К.Н. Математический анализ : учеб. пособие / У.А. Алексеева, В.В. Бояршинов, Урал. федер. ун-т, К.Н. Гурьянова .— Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. Интернет ресурс: национальный цифровой ресурс Руконт, режим доступа <http://www.rucont.ru/efd/292875>

2. Максименко В.Н. Практикум по математическому анализу. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Максименко В.Н., Гобыш А.В. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 116 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45425>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Матвийчук, О.Г. Определенный интеграл и его приложения : учеб.-метод. пособие / Н.В. Байдакова, Урал. федер. ун-т, О.Г. Матвийчук .— Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014.

Интернет ресурс: национальный цифровой ресурс Руконт, режим доступа <http://www.rucont.ru/efd/292901>

4. Т. И. Сафронова, В. И. Степанов. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Примеры, упражнения, контрольные задания: учеб. Пособие – Краснодар: КубГАУ, 2013. Интернет ресурс: образовательный портал КубГАУ, режим доступа [http://edu.kubsau.ru/file.php/111/02\\_Safronova\\_teor\\_ver.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/111/02_Safronova_teor_ver.pdf)

5. Шилова З.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / З.В. Шилова, О.И. Шилев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015. — 158 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33863>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

### **Дополнительная учебная литература**

1. Балдин К.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник/ К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. — Электрон. текстовые данные. — М.: Дашков и К, 2014. — 473 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4444>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Бось, В. Ю. Математический анализ. Учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения. / В. Ю. Бось. — Саратов : ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова", 2014. Интернет ресурс: национальный цифровой ресурс Руконт, режим доступа <http://www.rucont.ru/efd/277760>

3. Высшая математика. Часть I. Элементы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа: учебное пособие / С.А. Черепанова. — 2013. Интернет ресурс: национальный цифровой ресурс Руконт, режим доступа <http://www.rucont.ru/efd/261075>

4. Морозова Л.Е. Линейная алгебра. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Морозова Л.Е., Полякова О.Р. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 108 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30007>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Смоленцев В.М., С.И. Свиридова. Теория вероятностей: конспект лекций и задачи: учебн. пособие – Краснодар: КубГАУ, 2013. Интернет ресурс: образовательный портал КубГАУ, режим доступа [http://edu.kubsau.ru/file.php/111/03\\_TV\\_konspekt\\_lekcii.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/111/03_TV_konspekt_lekcii.pdf)

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика
1	Znanium.com	Универсальная

2	Издательство «Лань»	Ветеринария, сельское хозяйство, технология хранения и переработки пищевых продуктов
3	IPRbook	Универсальная
4	Юрайт	Универсальная
5	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

Перечень Интернет сайтов:

1. Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU)

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

1. Ариничева И. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / И. В. Ариничева, И. В. Ариничев, В. М. Смоленцев. — Краснодар: КубГАУ, 2014. — 93 с.: Режим доступа: [http://edu.kubsau.ru/file.php/111/04\\_Kniga\\_TV\\_i\\_MS\\_polnyi\\_variant.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/111/04_Kniga_TV_i_MS_polnyi_variant.pdf). — Образовательный портал КубГАУ

2. Кондратенко Л. Н. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Н. Кондратенко, И. А. Петунина. — Краснодар, ООО «ПринтТерра», 2016. — 103 с. Режим доступа: [http://edu.kubsau.ru/file.php/111/01\\_LINEINAJA\\_ALGEBRA.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/111/01_LINEINAJA_ALGEBRA.pdf). — Образовательный портал КубГАУ

3. Кондратенко Л. Н. Линейная алгебра и математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Н. Кондратенко, И. О. Сергеева — Краснодар, ООО «ПринтТерра», 2014. — 98 с. Режим доступа: [http://edu.kubsau.ru/file.php/111/02\\_Lin.alg.\\_i\\_mat\\_an.\\_na\\_sait.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/111/02_Lin.alg._i_mat_an._na_sait.pdf) — Образовательный портал КубГАУ

## **11 Перечень информационных технологий,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет";фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования

презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
2.	IPRbook	Универсальная	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
3.	Издательство «Лань»	Универсальная	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
4.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	<a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>

## 12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Входная группа в главный учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специальнооборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Высшая математика	<p>Помещение №11 ГД, посадочных мест — 180; площадь — 143,3м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office;</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №12 ГД, посадочных мест — 198; площадь — 160,3м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.</p> <p>технические средства обучения, наборы</p>	Высшая математика

	<p>демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office;</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №309 ГД, посадочных мест — 30; площадь — 51,8м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office;</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №314 ГД, посадочных мест — 104; площадь — 88,6м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office;</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №321 ГД, посадочных мест — 60; площадь — 53,6м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых</p>	
--	--	--

	<p>работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office;</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p>	
--	---	--

### **13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов**

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

#### **Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ**

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</li> <li>при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</li> </ul>
<i>С нарушением</i>	– письменная проверка: контрольные, графические работы,

<i>слуха</i>	<p>тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</p> <p>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</p> <p>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</p>
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<p>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</p> <p>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</p> <p>с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</p>

### **Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

### **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

**Студенты с нарушениями зрения**



- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

**Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата  
(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности  
передвижения и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное

обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

### **Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

**Студенты с прочими видами нарушений  
(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.