

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки: 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы Технология производства судов и судового оборудования

Квалификация: бакалавр

1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.1 Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: приобретение студентами знаний об основных методах математики, умений применять математические методы в приложениях к задачам машиностроения и металловедения, навыков применения их в практической работе.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

развитие логического мышления;

приобретение навыков составления математических моделей конкретных задач;

освоение методов решения возникающих математических задач.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
	<i>ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа</i>	знать	<i>ИОПК-1.1</i> основные понятия и методы математики, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, математической логики
		уметь	<i>ИОПК-1.2</i> применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности; решать типовые задачи по основным

	<i>и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</i>		разделам курса, используя методы математики
		владеть	<i>ИОПК-1.3</i> методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины:

дисциплины, преподаваемые в средней образовательной школе; в техникумах; в лицеях и т.п.

и используется при изучении дисциплин:

физика, теоретическая механика, общая электротехника и электроника, химия, теория механизмов и машин.

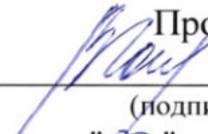
2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
Семестр 1					
1	Матрицы и определители.	3	-	3	6
2	Системы линейных алгебраических уравнений.	3	-	3	6
3	Геометрические векторы.	2	-	2	4
4	Элементы аналитической геометрии.	4	-	4	8
5	Кривые второго порядка.	2	-	2	4
6	Элементы математической логики	5	-	8	13
7	Дискретная математика	5	-	8	13
8	Введение в математический анализ	5	-	6	11
9	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	5	-	6	11
10	Дифференциальное исчисление функции многих переменных	6	-	8	14
Всего в семестре 1		40	-	50	90
Итого		40	-	50	90

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ

 В.А. Голкина

(подпись, И. О. Фамилия)

"30" 03 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки: 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: Технологии производства судов и судового оборудования

Квалификация: бакалавр

Блок программы: Дисциплины (модули)

Часть программы: обязательная часть Блока 1

(обязательная, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины)

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Семестр(ы) 1

Институт (обеспечивающий): _____

Кафедра: Высшей математики

Институт (выпускающий): Институт инженерии и машиностроения

Ярославль 2022

Реквизиты рабочей программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра, а также в соответствии (бакалавра, специалиста, магистра) с рабочим учебным планом (регистрационный номер 26.03.02 ТПС-Б-2022).

Программу разработал(и) преподаватель(и) кафедры д.ф.-м.н, зав. кафедрой ВМ

(ученая степень, должность,

А.Н. Жаров

подпись,

/А.Н. Жаров/

расшифровка подписи)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании кафедры высшей математики
(кафедра-разработчик)

"28" "03" 2022г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой

А.Н. Жаров

(подпись)

А.Н. Жаров

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой

"28" "03" 2022г.

(подпись)

Гуданов И.С.

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедрой

"29" "03" 2022г.

(подпись)

Павлов А.А.

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедрой

"29" "03" 2022г.

(подпись)

Побегалова Е.О.

(расшифровка подписи)

Директор института

"28" "03" 2022г.

(подпись)

В.А. Иванова

(расшифровка подписи)

Регистрационный код программы 7862

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

Зорина

(подпись)

К.Г. Зорина

(расшифровка подписи)

1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.1 Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: приобретение студентами знаний об основных методах математики, умений применять математические методы в приложениях к задачам машиностроения и метоловения, навыков применения их в практической работе.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:
развитие логического мышления;
приобретение навыков составления математических моделей конкретных задач;
освоение методов решения возникающих математических задач.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
	ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	знать	<i>ИОПК-1.1</i> основные понятия и методы математики, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, математической логики
		уметь	<i>ИОПК-1.2</i> применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности; решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математики
		владеть	<i>ИОПК-1.3</i> методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины:
дисциплины, преподаваемые в средней образовательной школе; в техникумах; в лицах и т.п.

и используется при изучении дисциплин:
физика, теоретическая механика, общая электротехника и электроника, химия, теория механизмов и машин.

2 Содержание дисциплины

2.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля¹

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час.							Самостоятельная работа, час.		
									Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Аудиторная работа				Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия															
1	1	6	216		+			+	92	2		90	40	50		124		124

2.2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
Семестр 1					
1	Матрицы и определители.	3	-	3	6
2	Системы линейных алгебраических уравнений.	3	-	3	6
3	Геометрические векторы.	2	-	2	4
4	Элементы аналитической геометрии.	4	-	4	8
5	Кривые второго порядка.	2	-	2	4
6	Элементы математической логики	5	-	8	13
7	Дискретная математика	5	-	8	13
8	Введение в математический анализ	5	-	6	11
9	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	5	-	6	11
10	Дифференциальное исчисление функции многих переменных	6	-	8	14
Всего в семестре 1		40	-	50	90
Итого		40	-	50	90

¹ Таблица 2.1 заполняется в соответствии с учебным планом

2.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций

Шифр компетенции по ФГОС/ матрице компетенций	Содержание компетенции	Номер раздела или темы									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>ОПК-1</i>	<i>Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

2.4 Содержание лекционных занятий

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
	Семестр 1		
1	Матрицы и определители.		
1.1	Матрицы, действия с ними. Определители квадратных матриц. Понятие обратной матрицы.	2	
1.2	Линейная зависимость строк и столбцов матрицы. Понятие ранга матрицы	1	
2	Системы линейных алгебраических уравнений.		
2.1	Решение систем линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, методом Гаусса и матричным методом.	2	
2.2	Совместные и несовместные системы. Понятие определенной и неопределенной системы. Исследование систем на совместность. Теорема Кронекера-Капелли.	1	
3	Геометрические векторы.		
3.1	Понятие геометрического вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведение векто-	2	

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
	ров.		
4	Элементы аналитической геометрии.		
4.1	Уравнение прямой на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых, угол между прямыми.	2	
4.2	Уравнение плоскости. Прямая в пространстве.	2	
5	Кривые второго порядка.		
5.1	Эллипс, гипербола, парабола. Их свойства и построение.	2	
6	Элементы математической логики		
6.1	Высказывания простые и составные. Логические операции над высказываниями. Логические функции. Представление функций в виде СДНФ и СКНФ. Полиномы Жегалкина	2	
6.2	Минимизация функций в классе ДНФ. Понятие минимальной, тупиковой, кратчайшей ДНФ. Понятие простой импликанты и метод карт Карно.	2	
6.3	Классы Булевых функций. Понятие о полноте системы функций и теореме Поста.	1	
7	Дискретная математика		
7.1	Понятие множества. Операции на множествах. Диаграммы Эйлера-Венна. Прямое произведение множеств.	2	
7.2	Бинарные отношения. Свойства отношений. Понятие мощности множества.	2	
7.3	Понятие графа. Способы задания графов. Операции над графами. Изоморфизм графов. Понятие планарности графа.	1	
8	Введение в математический анализ		
8.1	Понятие функции одной переменной. Способы задания функций. Простейшие свойства функций: монотонность, ограниченность, четность, нечетность, периодичность. Графики основных элементарных функций.	2	
8.2	Понятие предела функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, их свойства. Основные теоремы о пределах.	2	
8.3	Непрерывность функции. Понятие о первом и втором замечательном пределах и их следст-	1	

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
	виях.		
9	Дифференциальное исчисление функции одной переменной		
9.1	Понятие производной и её геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций.	2	
9.2	Признаки постоянства, возрастания и убывания функции. Понятие экстремума. Необходимое условие экстремума. Первое и второе достаточное условие экстремума.	2	
9.3	Выпуклость и вогнутость графика функции. Понятие точек перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема построения графиков функции	1	
10	Дифференциальное исчисление функции многих переменных		
10.1	Понятие функции многих переменных. График функции двух переменных, линии уровня и поверхности уровня. Частные производные и дифференциалы. Производная по направлению, градиент функции.	2	
10.2	Экстремумы функции многих переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. Понятие об условном экстремуме.	2	
10.3	Неявные функции. Теорема о неявной функции. Производная от функций заданных неявно.	2	
	Всего в семестре 1	40	
	Итого	40	

* Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в строке 2 таблицы 2.7

2.5 Содержание лабораторного практикума
Не запланировано.

2.6 Содержание практических занятий (семинаров)

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость, час
	Семестр 1	
1	Матрицы и определители.	
1.1	Матрицы, действия с ними. Определители квадратных матриц. Обратная матрица.	2
1.2	Линейная зависимость строк и столбцов матрицы. Понятие ранга матрицы	1
2	Системы линейных алгебраических уравнений.	
2.1	Решение систем линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, методом Гаусса и матричным методом.	1
2.2	Исследование систем на совместность.	2
3	Геометрические векторы.	
	Геометрические вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.	2
4	Элементы аналитической геометрии.	
4.1	Уравнение прямой на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых, угол между прямыми.	2
4.2	Уравнение плоскости. Прямая в пространстве. Задачи на прямую и плоскость в пространстве	2
5	Кривые второго порядка.	
	Эллипс, гипербола, парабола. Их свойства и построение.	2
6	Элементы математической логики	
6.1	Высказывания простые и составные. Логические операции над высказываниями. Логические функции.	2
6.2	Представление функций в виде СДНФ и СКНФ. Полиномы Жегалкина	2
6.3	Минимизация функций в классе ДНФ. Понятие минимальной, тупиковой, кратчайшей ДНФ.	2
6.4	Понятие простой импликанты и метод карт Карно.	1
6.5	Классы Булевых функций. Понятие о полноте системы функций и теореме Поста.	1
7	Дискретная математика	
7.1	Понятие множества. Операции на множествах. Диаграммы Эйлера-Венна. Прямое произведение множеств.	2
7.2	Бинарные отношения. Свойства отношений.	1
7.3	Понятие мощности множества. Формула включений и исключений	1
7.4	Понятие графа. Способы задания графов. Операции над графами. Изоморфизм графов. Понятие планарности графа.	2
7.5	Основные алгоритмы теории графов.	2
8	Введение в математический анализ	
8.1	Графики основных элементарных функций. Линейные преоб-	1

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
	разования графиков функций.	
8.2	Чётность и нечетность функции, Понятие обратной функции. График обратной функции и её свойства.	1
8.3	Предел функции в точке. Непрерывность функции.	1
8.4	Первый замечательный предел и его следствия. Сравнение функций по порядкам малости.	2
8.5	Предел последовательности. Второй замечательный предел и его следствия.	1
9	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	
9.1	Производная функции. Правила дифференцирования. Уравнение касательной и нормали.	1
9.2	Правило Лопиталья. Раскрытие неопределенностей.	1
9.3	Экстремумы функции. Направление выпуклости графика функции и точки перегиба.	1
9.4	Асимптоты графика функции.	1
9.5	Построение графиков функций.	2
10	Дифференциальное исчисление функции многих переменных	
10.1	Линии уровня функции 2-х переменных. График функции 2 – переменных. Частные производные первого порядка.	1
10.2	Частные производные n-го порядка. Дифференциал функции многих переменных.	2
10.3	Производная по направлению. Градиент функции.	2
10.4	Экстремум функции многих переменных.	2
10.5	Неявные функции.	1
	Всего в семестре 1	50
-	Итого	50

2.7 Содержание текущей самостоятельной работы²

Содержание работы	Примерная норма трудоемкости, час.	К-во часов или единиц	К-во часов текущей самостоятельной работы
1. Изучение лекционного материала	0,5 часа на 1 час лекц.	40	20
2. Самостоятельное изучение темы (для заочной			

² Объем текущей самостоятельной работы (всего, час.) должен соответствовать таблице 2.1 рабочей программы

формы обучения)³			
3. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	0,5 часа на 1 час лабор. зан.		
4. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	0,5 часа на 1 час практ. зан.	50	25
5. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсового проекта	54 / 72		
6. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсовой работы	36		
7. Выполнение, оформление и подготовка к защите расчетного задания, реферата	9	1 ргр	9
8. Выполнение домашних заданий	0,25 ч. на 1 задачу	200	50
9. Подготовка к текущим контрольным работам, тестированию по теме (разделу)	2 ч. на тему	10	20
10. Работа с учебной и научной литературой (самостоятельное изучение, конспектирование источников, подготовка обзоров и т.п.)	**		
11. Самообучение и самоконтроль с помощью педагогических программных средств	**		
12. СРС под руководством преподавателя	**		
13. Другие виды СРС (указать)	**		
В с е г о	-	-	124

*** объем устанавливается кафедрой.*

³ Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в таблице 2.4

4 Оценочные средства контроля освоения компетенций

4.1 Структурная матрица оценочных средств по дисциплине

Вид и форма контроля, оценочные средства по дисциплине	Шифр компетенции по ФГОС ВО/ матрице компетенций
	<i>ОПК-1</i>
1. Текущий контроль по дисциплине	
Собеседование	+
Контрольная работа	
Выполнение домашних заданий	+
Тестирование по разделам (темам)	+
Индивидуальные (групповые) творческие задания	
Защита лабораторных работ	
Работа на практических занятиях, семинарах	
Выполнение расчетно-графических работ	+
Реферат, эссе, доклад	
Другие формы текущего контроля (указать) _____	
2. Итоговый контроль по дисциплине	
Зачет	+
Экзамен	
Курсовая работа (защита)	
Курсовой проект (защита)	
Тестирование итоговое	
Другие формы итогового контроля по дисциплине (указать) _____	

Соответствие видов контроля и оценочных средств осваиваемым компетенциям отмечается в таблице знаком «+»

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

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Общедоступный аудиторный фонд	

6 Перечень информационных технологий (включая программное обеспечение)

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине используется следующее лицензионное программное обеспечение

Не требуется лицензионного программного обеспечения

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Лекция	<p>Обучающемуся рекомендуется:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Вести конспект лекций: кратко излагая содержание материала, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, приводить графики и схемы; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.2. При записи лекционного материала правильно применять термины, понятия, проверять их с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований.3. Вопросы, термины, материалы лекции, которые вызывают трудности, рассмотреть самостоятельно (поиск ответов в рекомендуемой литературе).4. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на текущих консультациях или после лекции.
Практические занятия	<p>Обучающийся должен:</p> <ol style="list-style-type: none">1. При подготовке к практическим занятиям изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия.2. На практическом занятии следовать указаниям преподавателя, вести соответствующие записи.3. Завершить выполнение задания на практическом занятии или самостоятельно после его окончания.
Выполнение курсовых работ (проектов), РГР, контрольных работ	<p>Обучающийся должен:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Получить задание на РГР у преподавателя в начале семестра.2. При подготовке к выполнению работы изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, ознакомиться с объемом и учебной целью работы; продумать порядок своих действий, распределить время на выполнение работы, консультирование у преподавателя.

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
	<p>3. Выполнить работу в соответствии с выданным заданием, при необходимости консультируясь с преподавателем.</p> <p>4. Оформить курсовую работу (проект), контрольную работу, РГР в соответствии с требованиями стандартов ЯГТУ.</p> <p>5. Защитить выполненную работу в установленные сроки.</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучающемуся рекомендуется:</p> <p>1. Самостоятельно изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий.</p> <p>2. Изучить темы, выданные на самостоятельное изучение, по рекомендованным источникам (раздел 3.2 настоящей рабочей программы)</p> <p>3. Выполнять все виды текущей самостоятельной работы, указанные в таблице 2.7 настоящей рабочей программы.</p>
Подготовка к зачету, экзамену	<p>Обучающемуся рекомендуется:</p> <p>1. При подготовке к зачету, экзамену изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий.</p> <p>2. Внимательно ознакомиться с вопросами к зачету, экзамену, распределить время на подготовку, консультирование у преподавателя.</p> <p>3. По вопросам, вызвавшим затруднение, проконсультироваться с преподавателем (для экзамена – явка на экзаменационную консультацию обязательна).</p>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ

В.А. Голкина

(подпись, И. О. Фамилия)

"30" 03 2022 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки: 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: Технология производства судов и судового оборудования

Квалификация (степень): бакалавр

Блок программы: Дисциплины (модули)

Часть программы: обязательная часть Блока 1

(обязательная, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины)

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Семестр(ы) 1

Институт (обеспечивающий): _____

Кафедра Вышей математики

Институт (выпускающий) Институт инженерии и машиностроения

Ярославль 2022

Реквизиты

Учебно-методическое обеспечение разработано к рабочей программе, составленной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра, а также в соответствии (бакалавра, специалиста, магистра) с рабочим учебным планом (регистрационный номер 26.03.02 ТПС-Б-2022).

Учебно-методическое обеспечение разработал(и) преподаватель(и) кафедры д.ф.-м.н, зав. кафедрой ВМ А.М. /А.Н. Жаров/
(ученая степень, должность, подпись, расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой А.М. А.Н. Жаров
(подпись) (расшифровка подписи)

Директор НТБ ЯГТУ

Г. Фуникова Т.Н.
(подпись) (расшифровка подписи)

"29" 03 2022г.

Регистрационный код рабочей программы 7862

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

Зорина К.Г. Зорина
(подпись) (расшифровка подписи)

1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины:

1.1 Обязательные издания, имеющиеся в НТБ ЯГТУ (печатные¹, электронные издания²):

а) основные (печатные, электронные издания³):

1. Высшая математика для экономистов : учеб. пособие для студ. экон. спец. вузов / Н. Ш. Кремер [и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремера. - М. : Банки и биржи : ЮНИТИ, 1997, 2003, 2010. - 439 с (87 экз.)

б) дополнительные (печатные, электронные издания):

1. Сборник задач по аналитической геометрии : учеб. пособие для вузов / Д. В. Клетеник ; под ред. Н. В. Ефимова. - М. : Наука, 1986 ; СПб. : Профессия, 2005, 2006 (1620 экз.)

2. Элементы линейной алгебры. Векторная алгебра. Элементы аналитической геометрии : метод. указания и задания для контр. работ для студ. фак. доп. проф. образования / сост.: В. А. Журавлева, Т. П. Чуйко, О. Н. Колесников ; Яросл. гос. техн. ун-т, Каф. высш. математики. - Ярославль, 2008. - 71 с. (№ 2743). (395 экз.)

3. Высшая математика. Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : программа, метод. указания и контр. задания для студ. заоч. отд-ния / Яросл. гос. техн. ун-т, Каф. высш. математики ; сост.: М. В. Ушенин, Ю. К. Оленикова. - Ярославль, 1998. - 60 с. - (№ 2202). (718 экз.)

4. Высшая математика. Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : программа, метод. указания и контр. задания для студ. заоч. отд-ния / сост.: М. В. Ушенин, Ю. К. Оленикова ; Яросл. гос. техн. ун-т, Каф. высш. математики. - Ярославль, 1998 (Ярославль, 2013). - Электрон. граф., текст. данные (663 КБ). - (№ 2202). - Режим доступа: R:\LIBRARY\FULLTEXT\2202

1.2 Профессиональные базы и информационно-справочные системы (например, e-Library, Техэксперт, Консультант плюс и др.)

1. _____
2. _____

Примечание: Перечень профессиональных баз и информационно-справочных систем можно посмотреть по адресу: <http://corv.ystu.ru:39445/marc/eps.php> (из внешней сети) <http://biblio.ystu/marc/eps.php> (из локальной сети вуза)

1.3 Рекомендуемые для самостоятельного изучения (не обязательные) издания и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

¹ Необходимо указать количество экземпляров печатных из числа имеющихся в НТБ ЯГТУ. Норматив книгообеспеченности 25 книг на 100 человек. Поиск изданий в электронном каталоге библиотеки:

<http://corv.ystu.ru:39445/megapro/Web>

² Перечень электронных изданий в ЭБС, на которые есть подписка ЯГТУ, можно посмотреть по адресу:

<http://corv.ystu.ru:39445/marc/eps.php>

³ Перечень электронных изданий в ЭБС, на которые есть подписка ЯГТУ, можно посмотреть по адресу:

<http://corv.ystu.ru:39445/marc/eps.php> (из внешней сети); <http://biblio.ystu/marc/eps.php> (из локальной сети вуза)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный технический университет»

Кафедра высшей математики

«УТВЕРЖДАЮ»:
Заведующий кафедрой
А.Н. Жаров / А.Н. Жаров /
22.03. 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки: 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры

(код и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: Технология производства судов и судового оборудования

Форма обучения очная

Авторы/разработчики ФОСД:

Жаров А.Н., д.ф.-м.н., доцент / А.Н. Жаров / 22.03. 2022 г.
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись) (дата)

Рассмотрено на заседании кафедры высшей математики,
протокол № 7 от "22" 03 2022 г.

Рег. код рабочей программы 7862

Рег. код ФОСД 6895

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

Зарина К.Г. / Зарина К.Г.
(подпись)

Ярославль 2022 г.

1 Общие сведения о дисциплине¹

1.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля²

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час.						Самостоятельная работа, час.			
									Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Аудиторная работа				Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (недель для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. работа				Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	1	6	216		+			+	92	2		90	40	50		124		124

1.2 Перечень разделов (тем) дисциплины³

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины
1	Матрицы и определители.
2	Системы линейных алгебраических уравнений.
3	Геометрические векторы.
4	Элементы аналитической геометрии.
5	Кривые второго порядка.
6	Элементы математической логики
7	Дискретная математика
8	Введение в математический анализ
9	Дифференциальное исчисление функции одной переменной
10	Дифференциальное исчисление функции многих переменных

¹ Раздел заполняется в соответствии с учебным планом и рабочей программой по учебной дисциплине

² Таблица заполняется в соответствии с п.2.1 рабочей программы

³ Таблица заполняется в соответствии с п.2.2 рабочей программы

1.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций⁴

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
ОПК-1	Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ИОПК-1.1 знать основные понятия и методы математики, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, математической логики	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		ИОПК-1.2 уметь применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности; решать типовые	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

⁴ Таблица заполняется в соответствии с п.2.3 рабочей программы

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
		задачи по основным разделам курса, используя методы математики																
		ИОПК-1.3 Владеть методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Данная таблица отражает перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.

2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

2.1 Перечень используемых форм контроля, контрольно-измерительных и оценочных материалов

Номера разделов	Формы контроля, контрольно-измерительные и оценочные материалы												
	Оценочные материалы для собеседования	Оценочные материалы для контрольных работ	Оценочные материалы для самостоятельной (домашней) работы	Тестовые задания	Оценочные материалы для практических занятий	Оценочные материалы для лабораторных работ	Оценочные материалы для индивидуальных (групповых) творческих работ	Оценочные материалы для курсовых работ (проектов)	Оценочные материалы для РГР	Оценочные материалы для рефератов, эссе	Оценочные материалы для зачета	Оценочные материалы для экзамена	Прочие виды оценочных материалов
Компетенция ОПК-1													
1			+	+	+				+		+		
2			+	+	+				+		+		
3			+	+	+				+		+		
4			+	+	+				+		+		
5			+	+	+				+		+		
6			+	+	+				+		+		
7			+	+	+				+		+		
8			+	+	+				+		+		
9			+	+	+				+		+		
10			+	+	+				+		+		

В Таблице знаком «+» указываются применяемые преподавателем формы контроля и оценочные средства, указанные в п.4.1 рабочей программы

2.2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

Далее приводится описание указанных в таблице 2.1 контрольно-измерительных и оценочных материалов, применяемых критериев оценки и оценочных шкал.

Вопросы для собеседования при защите расчетно-графической работы

Раздел (тема) 1 Матрицы и определители

Компетенция ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

(шифр, содержание)

Индикатор компетенции

ИОПК-1.1 знать основные понятия и методы математики, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, математической логики

ИОПК-1.2 уметь применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности; решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математики

ИОПК-1.3 владеть методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов

(шифр, содержание)

Вопросы:

1. Понятие матрицы. Операции над матрицами. Виды матриц.
2. Определители квадратных матриц и их свойства.
3. Обратная матрица, её свойства. Вычисление обратной матрицы с помощью алгебраических дополнений и методом элементарных преобразований.
4. Ранг матрицы. Понятие линейной зависимости и линейной независимости строк матрицы. Терма о ранге матрицы.

Раздел (тема) 2 Системы линейных алгебраических уравнений.

Компетенция ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

(шифр, содержание)

Индикатор компетенции

ИОПК-1.1 знать основные понятия и методы математики, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, математической логики

ИОПК-1.2 уметь применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности; решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математики

ИОПК-1.3 владеть методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов

(шифр, содержание)

Вопросы:

1. Решение системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера.
2. Решение системы линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы.
3. Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.

Раздел (тема) 3 Геометрические векторы.

Компетенция ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ния

(шифр, содержание)

Индикатор компетенции

ИОПК-1.1 знать основные понятия и методы математики, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, математической логики

ИОПК-1.2 уметь применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности; решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математики

ИОПК-1.3 владеть методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов

(шифр, содержание)

Вопросы:

1. Радиус-вектор точки. Длина радиус-вектора. Геометрические векторы и их свойства.
2. Направляющие углы и направляющие косинусы вектора.
3. Скалярное произведение векторов и его свойства.
4. Проекция вектора на направление другого вектора.
5. Векторное произведение векторов и его свойства.
6. Смешанное произведение векторов и его свойства.

Раздел (тема) 4 Элементы аналитической геометрии.

Компетенция ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

(шифр, содержание)

Индикатор компетенции

ИОПК-1.1 знать основные понятия и методы математики, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, математической логики

ИОПК-1.2 уметь применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности; решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математики

ИОПК-1.3 владеть методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов

(шифр, содержание)

Вопросы:

1. Уравнение прямой на плоскости. Различные виды уравнений прямой.
2. Условие параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости. Угол между прямыми.
3. Каноническое и параметрическое уравнения прямой в пространстве. Уравнение прямой, проходящей через две точки.
4. Уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.
5. Расстояние от точки до прямой.
6. Расстояние от точки до плоскости.
7. Угол между прямой и плоскостью. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.

Раздел (тема) 5 Кривые второго порядка.

Компетенция ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

(шифр, содержание)

Индикатор компетенции

ИОПК-1.1 знать основные понятия и методы математики, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, математической логики

ИОПК-1.2 уметь применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности; решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математики

ИОПК-1.3 владеть методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов

(шифр, содержание)

Вопросы:

- 1.Эллипс.
- 2.Гипербола.
- 3.Парабола.

Раздел (тема) 6 Элементы математической логики

Компетенция ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

(шифр, содержание)

Индикатор компетенции

ИОПК-1.1 знать основные понятия и методы математики, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, математической логики

ИОПК-1.2 уметь применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности; решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математики

ИОПК-1.3 владеть методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов

(шифр, содержание)

Вопросы:

- 1.Высказывания простые и составные. Логические операции над высказываниями.
- 2.Логические функции.
- 3.Представление функций в виде СДНФ и СКНФ.
- 4.Полиномы Жегалкина
- 5.Минимизация функций в классе ДНФ.
- 6.Понятие минимальной, тупиковой, кратчайшей ДНФ. Понятие простой импликанты и метод карт Карно.
- 7.Классы Булевых функций. Понятие о полноте системы функций и теореме Поста.

Раздел (тема) 7 Дискретная математика.

Компетенция ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

(шифр, содержание)

Индикатор компетенции

ИОПК-1.1 знать основные понятия и методы математики, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, математической логики

ИОПК-1.2 уметь применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности; решать типовые задачи по основным разделам курса, используя

зую методы математики

ИОПК-1.3 владеть методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов
(шифр, содержание)

Вопросы:

1. Понятие множества. Операции на множествах. Диаграммы Эйлера-Венна.
2. Прямое произведение множеств.
3. Бинарные отношения. Свойства отношений. Понятие мощности множества.
4. Понятие графа. Способы задания графов.
5. Операции над графами.
6. Изоморфизм графов. Понятие планарности графа.

Раздел (тема) 8 Введение в математический анализ.

Компетенция ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
(шифр, содержание)

Индикатор компетенции

ИОПК-1.1 знать основные понятия и методы математики, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, математической логики

ИОПК-1.2 уметь применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности; решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математики

ИОПК-1.3 владеть методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов
(шифр, содержание)

Вопросы:

1. Понятие функции одной переменной. Способы задания функций.
2. Простейшие свойства функций: монотонность, ограниченность, четность, нечетность, периодичность.
3. Графики основных элементарных функций.
4. Понятие предела функции в точке и на бесконечности.
5. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, их свойства.
6. Основные теоремы о пределах
7. Непрерывность функции.
8. Понятие о первом замечательном пределе и его следствия.
9. Понятие о втором замечательном пределе и его следствия.

Раздел (тема) 9 Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Компетенция ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
(шифр, содержание)

Индикатор компетенции

ИОПК-1.1 знать основные понятия и методы математики, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, математической логики

ИОПК-1.2 уметь применять математические методы при решении профессиональных

задач повышенной сложности; решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математики

ИОПК-1.3 владеть методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов

(шифр, содержание)

Вопросы:

1. Понятие производной и её геометрический смысл.
2. Уравнение касательной и нормали.
3. Правила дифференцирования.
4. Производные основных элементарных функций.
5. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции.
6. Понятие экстремума. Необходимое условие экстремума. Первое и второе достаточное условие экстремума.
7. Выпуклость и вогнутость графика функции. Понятие точек перегиба.
8. Асимптоты графика функции.
9. Общая схема построения графиков функции.

Раздел (тема) 10 Дифференциальное исчисление функции многих переменных.

Компетенция ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

(шифр, содержание)

Индикатор компетенции

ИОПК-1.1 знать основные понятия и методы математики, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, математической логики

ИОПК-1.2 уметь применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности; решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математики

ИОПК-1.3 владеть методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов

(шифр, содержание)

Вопросы:

1. Понятие функции многих переменных. График функции двух переменных, линии уровня и поверхности уровня.
2. Частные производные и дифференциалы.
3. Производная по направлению, градиент функции.
4. Экстремумы функции многих переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.
5. Понятие об условном экстремуме.
6. Неявные функции. Теорема о неявной функции. Производная от функций заданных неявно.

Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);

- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если он владеет терминологией дисциплины, знает все теоремы, следствия и выводы (без доказательства), может применить полученные знания для решения задач, может безошибочно пояснить решение любой задачи из расчетно-графической работы.

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если он не владеет терминологией дисциплины, не знает основных положений теории, не может пояснить решение задач из расчетно-графической работы.

Вопросы для зачета

Типовые вопросы:

1. Понятие матрицы. Операции над матрицами. Виды матриц.
2. Определители квадратных матриц и их свойства.
3. Обратная матрица, её свойства. Вычисление обратной матрицы с помощью алгебраических дополнений и методом элементарных преобразований.
4. Ранг матрицы. Понятие линейной зависимости и линейной независимости строк матрицы. Теорема о ранге матрицы.
5. Решение системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера.
6. Решение системы линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы.
7. Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
8. Исследование систем линейных алгебраических уравнений на совместность. Теорема Кронекера Капели.
9. Однородные системы линейных уравнений. Условие существования нетривиальных решений. Фундаментальная система решений однородной системы.
10. Собственные векторы и собственные числа квадратной матрицы. Свойства собственных векторов. Понятие присоединенного вектора.
11. Радиус-вектор точки. Длина радиус-вектора. Геометрические векторы и их свойства.
12. Направляющие углы и направляющие косинусы вектора.
13. Скалярное произведение векторов и его свойства.
14. Проекция вектора на направление другого вектора.
15. Векторное произведение векторов и его свойства.
16. Смешанное произведение векторов и его свойства.
17. Уравнение прямой на плоскости. Различные виды уравнений прямой.
18. Условие параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости. Угол между прямыми.
19. Каноническое и параметрическое уравнения прямой в пространстве. Уравнение прямой, проходящей через две точки.
20. Уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.
21. Расстояние от точки до прямой.
22. Расстояние от точки до плоскости.
23. Угол между прямой и плоскостью. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
24. Эллипс.
25. Гипербола.
26. Парабола.
27. Высказывания простые и составные. Логические операции над высказываниями.

28. Логические функции.
29. Представление функций в виде СДНФ и СКНФ.
30. Полиномы Жегалкина
31. Минимизация функций в классе ДНФ.
32. Понятие минимальной, тупиковой, кратчайшей ДНФ. Понятие простой импликанты и метод карт Карно.
33. Классы Булевых функций. Понятие о полноте системы функций и теореме Поста.
34. Понятие множества. Операции на множествах. Диаграммы Эйлера-Венна.
35. Прямое произведение множеств.
36. Бинарные отношения. Свойства отношений. Понятие мощности множества.
37. Понятие графа. Способы задания графов.
38. Операции над графами.
39. Изоморфизм графов. Понятие планарности графа.
40. Понятие функции одной переменной. Способы задания функций.
41. Простейшие свойства функций: монотонность, ограниченность, четность, нечетность, периодичность.
42. Графики основных элементарных функций.
43. Понятие предела функции в точке и на бесконечности.
44. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, их свойства.
45. Основные теоремы о пределах
46. Непрерывность функции.
47. Понятие о первом замечательном пределе и его следствия.
48. Понятие о втором замечательном пределе и его следствия.
49. Понятие производной и её геометрический смысл.
50. Уравнение касательной и нормали.
51. Правила дифференцирования.
52. Производные основных элементарных функций.
53. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции.
54. Понятие экстремума. Необходимое условие экстремума. Первое и второе достаточное условие экстремума.
55. Выпуклость и вогнутость графика функции. Понятие точек перегиба.
56. Асимптоты графика функции.
57. Общая схема построения графиков функции.
58. Понятие функции многих переменных. График функции двух переменных, линии уровня и поверхности уровня.
59. Частные производные и дифференциалы.
60. Производная по направлению, градиент функции.
61. Экстремумы функции многих переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.
62. Понятие об условном экстремуме.
63. Неявные функции. Теорема о неявной функции. Производная от функций заданных неявно.

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
ОПК 1 Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ИОПК-1.1 знать основные понятия и методы математики, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, математической логики	1-63
	ИОПК-1.2 уметь применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности; решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математики	1-63
	ИОПК-1.3 владеть методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов	1-63

Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

Оценка "**Зачтено**" выставляется, если студент владеет терминологией дисциплины, знает названия и формулировки теорем, знает все следствия теорем, может применять теоретические знания для решения задач.

Оценка "**Незачтено**" выставляется, если студент не владеет терминологией дисциплины, не знает теорем, не может применять теоретические знания для решения задач.

**Типовые задания (задачи)
для зачета**

Типовые задания (задачи)⁵:

Раздел (тема) 1 Матрицы и определители

1. Найти $2 \cdot A - 3 \cdot B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 4 \\ 2 & 5 & 0 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \end{pmatrix}$.

2. Найти элемент c_{32} матрицы $C = A \cdot B$, если

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 4 & 5 \\ 9 & 2 & -3 & 4 \\ -1 & -5 & 3 & 11 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & -1 \\ 1 & -3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}.$$

3. Найти $A \cdot B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & -5 \\ 1 & 2 & -3 & 4 \\ -1 & -2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & -1 \\ 1 & 3 & 2 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

4. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 1 & 5 \\ 3 & 2 & 4 & -3 \\ 2 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 5 & 4 & 3 & 0 \\ 2 & 3 & -2 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 4 \end{pmatrix}$.

Решить уравнение $5 \cdot A + 2 \cdot X - B = 0$.

5. Найти $A \cdot B$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$.

Раздел (тема) 2 Системы линейных алгебраических уравнений.

1. Решить систему уравнений $\begin{cases} 2 \cdot x_1 + x_2 - x_3 = 5; \\ 3 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - 2 \cdot x_3 = 8; \\ x_1 + x_2 + x_3 = 6. \end{cases}$

2. Решить систему уравнений $\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 6; \\ x_1 - 2 \cdot x_2 + x_3 = 9; \\ x_1 - 4 \cdot x_2 - 2 \cdot x_3 = 3. \end{cases}$

⁵ При оформлении типовых задач допускается выделять задачи по отдельным разделам (темам) дисциплины, а также задачи для различных форм и видов контроля.

$$\begin{array}{l}
3. \text{ Решить систему уравнений } \begin{cases} 4 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 - x_3 = 1; \\ 5 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - 2 \cdot x_3 = 3; \\ 3 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 - 3 \cdot x_3 = 0. \end{cases} \\
4. \text{ Решить систему уравнений } \begin{cases} 3 \cdot x_1 + x_2 + 3 \cdot x_3 = 2; \\ 5 \cdot x_1 - 2 \cdot x_2 + 2 \cdot x_3 = 1; \\ 2 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 + 3 \cdot x_3 = 1. \end{cases} \\
5. \text{ Решить систему уравнений } \begin{cases} 5 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 + 5 \cdot x_3 = 4; \\ 3 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 - 3 \cdot x_3 = -1; \\ -2 \cdot x_1 - 4 \cdot x_2 + 3 \cdot x_3 = 1. \end{cases}
\end{array}$$

Раздел (тема) 3 Геометрические векторы.

1. Определить угол между векторами $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$ и $\vec{b} = 6\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$.
2. Даны точки $M_1(2; 0; 0)$, $M_2(0; 0; 4)$, $M_3(2; 0; 2)$, $O(0; 0; 0)$. Построить векторы \vec{OM}_3 , $\vec{M_1M_2}$ и найти угол между ними.
3. Найти угол между диагоналями параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = -2\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = 2\vec{i} + \vec{j}$.
4. Найти угол между диагоналями параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = (6; -1; 1)$, $\vec{b} = (2; 3; 1)$.
5. Даны векторы $\vec{a} = 2\vec{m} + 4\vec{n}$ и $\vec{b} = \vec{m} - \vec{n}$, где \vec{m} и \vec{n} - единичные векторы, образующие угол 120° . Найти угол между векторами \vec{a} и \vec{b} .

Раздел (тема) 4 Элементы аналитической геометрии.

1. Даны точки $M_1(0; -1; 3)$ и $M_2(1; 3; 5)$. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку M_1 и перпендикулярной к вектору $\vec{M_1M_2}$.
2. Написать уравнение геометрического места точек, равноудаленных от точек $A(a; -a/2; a)$ и $B(0; a/2; 0)$.
3. Написать уравнение плоскости, параллельной оси Ox и проходящей через точки $M_1(0; 1; 3)$ и $M_2(2; 4; 5)$, и построить ее.
4. Написать уравнение плоскости, проходящей через ось Ox и точку $M_1(0; -2; 3)$.
5. Написать уравнения прямой, проходящей через точку $A(4; 3; 0)$ и параллельной вектору $\vec{P} = (-1; 1; 1)$.

Раздел (тема) 5 Кривые второго порядка.

1. На эллипсе $9x^2 + 25y^2 = 225$ найти точку, расстояние от которой до правого фокуса в четыре раза больше расстояния от нее до левого фокуса.
2. Написать каноническое уравнение гиперболы, зная, что расстояние между фокусами 10, а между вершинами 8.
3. Составить уравнение эллипса, фокусы которого лежат на оси абсцисс, симметрично относительно начала координат, его малая ось равна 24, а расстояние между фокусами равно 10.
4. Составить уравнение параболы, если дан фокус $F(-7; 0)$ и уравнение директрисы $x - 7 = 0$.

5. Вычислить фокальный радиус точки М параболы $y^2 = 12x$, если ордината точки М равна 6.

Раздел (тема) 6 Элементы математической логики

1. Выяснить эквивалентны ли функции

$$f = (x \rightarrow y) \oplus ((y \rightarrow \bar{z}) \rightarrow x \cdot y), g = \overline{y \cdot z \rightarrow \bar{x}}.$$

2. Для функции $f = (x \vee \bar{y}) \downarrow (\bar{x} \rightarrow (y \rightarrow z))$ построить СДНФ и СКНФ.

3. С помощью алгоритма Квайна построить сокращенную д.н.ф. для функции $f = (01110110)$.

4. Найти сокращенную д.н.ф с помощью минимизирующей карты Карно $f = (01010111)$.

5. Найти полином Жегалкина для функции $f = x_1 \rightarrow (x_2 \rightarrow \bar{x}_1 \cdot x_2)$.

Раздел (тема) 7 Дискретная математика.

1. Даны множества $A = \{x | x \in \mathbb{N}, 0 \leq x \leq 7\}$, $B = \{x | x \in \mathbb{N}, 3 \leq x \leq 9\}$, $C = \{x | x \in \mathbb{N}, -3 \leq x \leq 4\}$, $D = \{x | x \in \mathbb{N}, 2 \leq x \leq 6\}$. Задайте списками множества: 1) $A \cup B \cup C \cup D$, 2) $A \cap B \cap C \cap D$, 3) $(A \setminus B) \cup (B \setminus A)$

2. Пусть $A = \{a, b, c\}$, $B = \{1, 2, 3, 4\}$, $P_1 \subseteq A \times B$, $P_2 \subseteq B^2$

$$P_1 = \{(a, 2), (a, 3), (a, 4), (b, 3), (c, 1), (c, 4)\}$$

$$P_2 = \{(1, 1), (2, 3), (2, 2), (3, 4), (1, 4), (2, 4), (4, 2)\}$$

Изобразить P_1 и P_2 графически, найти $\|(P_1 \circ P_2)^{-1}\|$. Проверить с помощью матрицы $\|P_2\|$, является ли отношение P_2 рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным.

3. Опрос 100 студентов дал следующие результаты о количестве студентов, изучающих различные иностранные языки: испанский – 28; немецкий – 30; французский – 42; испанский и немецкий – 8; испанский и французский – 10; немецкий и французский – 5; все три языка – 3.

а) Сколько студентов не изучает ни одного языка?

б) Сколько студентов изучает один французский язык?

4. Даны множества

$$E = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}, A = \{1, 3, 5\}, B = \{2, 4, 6\}, C = \{-1, 5\}, D = \{0, 10\}.$$

Найдите прямые (Декартовы) произведения следующих множеств и изобразите их на плоскости.

а) $A \times B$, б) $B \times \bar{A}_E$, в) $C \times D$, г) $D \times C$.

5. Построить матрицы смежности и инцидентности для графа представляющего собой прямоугольник с одной диагональю. Найти диаметр и радиус графа.

Раздел (тема) 8 Введение в математический анализ.

1. Найти области определения и области значений функций.

$$1.1 \ y = \sqrt[3]{3 - x^2 + 2x} \quad 1.2 \ y = \sqrt{\arcsin x}$$

2. Вычислить пределы последовательностей:

$$2.1 \ \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{7n^3 + 3n}{2n^3 + 3n^2 + 4} \quad 2.2 \ \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{5n^2 + 1}{4n^2 + 5n} \quad 2.3 \ \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{10n^6 + n^4}{40n^6 + 3n^3}$$

3. Вычислить пределы функций

$$3.1 \ \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}; \quad 3.2 \ \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x+2} \right)^x.$$

$$3.3 \ \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 2x}{x^2}; \quad 3.4 \ \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x-4} \right)^x.$$

$$3.5 \ \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 3x + 2}; \quad 3.6 \ \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-2}{x-6} \right)^{3x}.$$

Раздел (тема) 9 Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

1. Найти производную функции

$$1.1 \ y = (x^2 - 3x + 1) \cdot 2^x \quad 1.2 \ y = \sqrt[3]{x} \cdot \ln x \quad 1.3 \ y = (x^2 - 1) \sin x.$$

2. Найти вторую производную функции

$$2.1 \ y = e^{-x^2} \quad 2.2 \ y = x^3 \ln x \quad 2.3 \ y = \sqrt{x}$$

3. Вычислить пределы

$$3.1 \ \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{x^3} \quad 3.2 \ \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{x^3}$$

4. Найти экстремумы функции

$$3.1 \ y = 4x^3 + 9x^2 + 6 - 1 \quad 3.2 \ y = x^2(1 - x\sqrt{x}) \quad 3.3 \ y = \frac{x^2}{x-2}.$$

5. Найти асимптоты графика функции

$$5.1 \ y = \frac{x+1}{x-1} \quad 5.2 \ y = \frac{x^2+1}{x+1}$$

Раздел (тема) 10 Дифференциальное исчисление функции многих переменных.

1. Найти частные производные второго порядка в точке $M_0(1; 1)$ функции $z = x^2 + xy^3$.

2. Найти экстремум функции

$$2.1 \ z = 3x + 6y - x^2 - xy + y^2 \quad 2.2 \ z = 2x^3 - xy^2 + 5x^2 + y^2.$$

3. Записать второй дифференциал функции $z = e^{x+y^2}$ в точке $M_0(0; 0)$.

4. Найти градиент функции $f = e^{\frac{x}{2}}(x+y^2) - z$.

Шифр и содержание	Индикатор компетенции (шифр, со-	Номера заданий
-------------------	----------------------------------	----------------

компетенции	держание)	(из представ- ленного списка)
<i>ОПК 1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</i>	<i>ИОПК-1.1</i> знать основные понятия и методы математики, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, математической логики	Все задачи
	<i>ИОПК-1.2</i> уметь применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности; решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математики	Все задачи
	<i>ИОПК-1.3</i> владеть методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов	Все задачи

Критерии оценки:

- умение составить алгоритм решения задачи;
- умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
- грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;
- нахождение правильного решения (ответа) задачи.

Оценочная шкала

Оценка "**Зачтено**" выставляется, если студент решил правильно от 41% до 100 % задач экзаменационного билета и может рассказать ход решения.

Оценка "**Незачтено**" выставляется, если студент решил менее 40 % задач экзаменационного билета.

Типовые задания (задачи) для практических работ и самостоятельной (домашней) работы

Типовые контрольные задания (задачи)⁶:

Раздел 1. Матрицы и определители.

Задания:

Номера заданий для практических занятий и самостоятельной (домашней) работы разделу 1 указаны из

Высшая математика для экономистов : учеб. пособие для студ. экон. спец. вузов / Н. Ш. Кремер [и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремера. - М. : Банки и биржи : ЮНИТИ, 2002. - 471 с.

№ пр. занятия	Номера заданий	
	для практических занятий	Для самостоятельной работы
1	1.15, 1.16, 1.17.	1.18, 1.19.
2	1.20, 1.21, 1.22, 1.23, 1.24.	1.25, 1.26, 1.27, 1.28, 1.29

Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений.

Задания:

Номера заданий для практических занятий и самостоятельной (домашней) работы по разделу 2 указаны из

Высшая математика для экономистов : учеб. пособие для студ. экон. спец. вузов / Н. Ш. Кремер [и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремера. - М. : Банки и биржи : ЮНИТИ, 2002. - 471 с.

№ пр. занятия	Номера заданий	
	для практических занятий	Для самостоятельной работы
1	2.11, 2.12, 2.15	2.13, 2.14, 2.16
2	2.21, 2.22, 2.24, 2.25	2.23, 2.26, 2.27

Раздел 3. Геометрические векторы.

Задания:

Номера заданий для практических занятий и самостоятельной (домашней) работы по разделу 2 указаны из

Высшая математика для экономистов : учеб. пособие для студ. экон. спец. вузов / Н. Ш. Кремер [и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремера. - М. : Банки и биржи : ЮНИТИ, 2002. - 471 с.

№ пр. занятия	Номера заданий	
	для практических занятий	Для самостоятельной работы
1	3.14, 3.15, 3.16, 3.20, 3.21, 3.22; 3.23, 3.24	3.17, 3.18, 3.19

Раздел 4. Элементы аналитической геометрии.

Задания:

Номера заданий для практических занятий и самостоятельной (домашней) работы по разделу 2 указаны из

Сборник задач по аналитической геометрии : учеб. пособие для вузов / Д. В. Клетеник ; под ред. Н. В. Ефимова. - СПб. : Профессия, 2006

№ пр. занятия	Номера заданий	
	для практических занятий	Для самостоятельной работы
1	913, 915, 920, 923, 924, 940, 960	914, 925, 941, 961
2	990, 995, 1000, 1007, 1020, 1024, 1025	991, 996, 1001, 1008, 1021

⁶ При оформлении типовых задач допускается выделять задачи по отдельным разделам (темам) дисциплины, а также задачи для различных форм и видов контроля.

Раздел 5. Кривые второго порядка.

Задания:

Номера заданий для практических занятий и самостоятельной (домашней) работы по разделу 2 указаны из

Сборник задач по аналитической геометрии : учеб. пособие для вузов / Д. В. Клетеник ; под ред. Н. В. Ефимова. - СПб. : Профессия, 2006

№ пр. занятия	Номера заданий	
	для практических занятий	Для самостоятельной работы
1	447, 457, 461, 462, 516, 528, 585, 590	448, 458, 517, 529, 586

Раздел 6. Элементы математической логики.

Задания:

Номера заданий для практических занятий и самостоятельной (домашней) работы разделу 1 указаны из

Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по дискретной математике: учеб. Пособие. 3-е изд., перераб. –М.: Физматлит, 2005, - 416 с.

№ главы	Номера заданий	
	для практических занятий	Для самостоятельной работы
1	1.11; 1.15; 1.16; 1.18; 1.21; 1.22; 1.23 2.1; 2.3; 2.5; 2.10; 2.11; 2.13; 2.15; 2.22	1.17; 1.19; 1.20 2.2; 2.4; 2.11; 2.24
2	6.1; 6.4; 6.5	6.2; 6.6; 6.8
9	2.1; 2.3; 2.6; 2.7 3.1; 3.2; 3.6	2.2; 2.4; 2.8 3.3; 3.7

Раздел 7. Дискретная математика.

Задания:

Номера заданий для практических занятий и самостоятельной (домашней) работы по разделу 2 указаны из

Шапорев С.Д. Дискретная математика. Курс лекций и практических занятий. – СПб., БХВ-Петербург, 2006.

№ главы	Номера заданий	
	для практических занятий	Для самостоятельной работы
1	1.31-1.3.5; 1.3.7; 1.3.8; 1.3.10; 1.3.11; 1.3.12; 1.3.16; 1.5.1-1.5.6	1.3.6; 1.3.9; 1.3.13; 1.3.14; 1.3.15; 1.5.7; 1.5.8; 1.5.9; 1.5.10;
2	2.18.3	2.18.4
3	3.9.2-3.9.6; 3.9.10; 3.23.1; 3.23.2; 3.14.1; 3.14.2; 3.19.2; 3.19.3;	3.9.7; 3.9.8; 3.9.9; 3.19.1; 3.19.5;

Раздел 8. Введение в математический анализ.

Задания:

Номера заданий для практических занятий и самостоятельной (домашней) работы по разделу 2 указаны из

Введение в анализ: метод. указания / Яросл. гос. техн. ун-т, Каф. "Высш. математика"; сост.: Ю. К. Оленикова, В. Ш. Ройтенберг, Л. А. Сидорова. - 3-е изд., испр. и доп. - Ярославль, 2009

№ главы	Номера заданий	
	для практических занятий	Для самостоятельной работы
1	п.1.3: 1, 3(а), 4(а).	п.1.3: 2, 3(б), 4(б), 6.
2	п. 2.3: 1, 3, 5, 8(а), 9, 11, 13, 15, 17, 19, 23, 25.	п. 2.3: 2, 4, 6, 8(б), 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26.
3	п. 3.3: 3, 5, 7, 9.	п. 3.3: 4, 6, 8, 10, 12, 13.

4	п. 4.3: 2-28 (четные)	п. 4.3: 1-27 (нечетные),
5	п.5.3: 2-24 (четные).	п.5.3: 3-25 (нечетные).
6	п. 3.3: 2- 8 (четные)..	п. 3.3: 1,- 9 (нечетные).

Раздел 9. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Задания:

Номера заданий для практических занятий и самостоятельной (домашней) работы по разделу 2 указаны из

Дифференциальное исчисление функций одной переменной: метод. указания для студ. оч. отд-ния / / Яросл. гос. техн. ун-т, Каф. "Высш. математика"; сост.: В. Ш. Ройтенберг, Л. А. Сидорова, С. А. Кривелевич, О. Н. Колесников; Ярославль, Изд-во ЯГТУ.

№ главы	Номера заданий	
	для практических занятий	Для самостоятельной работы
1	п.1.3: 1.	П.1.3: 2.
2	п. 2.3: 2-88 (четные).	П. 2.3: 1-89 (нечетные).
3	п. 3.3: 2 (а, в), 3(а).	п. 3.3: 2 (б, г)), 3(б).
4	п. 4.3: 1, 3, 5.	П. 4.3: 2, 4, 6.
5	п.5.3: 2 (а, в), 3(а).	п.5.3: 2 (б, г)), 3(б).
6	1-9 (нечетные)	2-10 (четные)
7	п. 7.3: 3-35 (нечетные)	п. 7.3: 4-36 (четные).
8	-	-
9	п.9.3: 1(а, в), 4(а, в).	П.9.3: 1(б, г), 4(б, г).
10	п.10.3: 1(а), 2(а), 3(а).	п.10.3: 1(а), 2(а), 3(а).

Раздел 10. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.

Задания:

Номера заданий для практических занятий и самостоятельной (домашней) работы по разделу 2 указаны из

Функции нескольких переменных: метод. указания к решению задач по высш. математике / Яросл. политехн. ин-т, Каф. высш. математики ; сост.: В. Ш. Ройтенберг, Т. П. Чуйко, И. П. Матвеева. - Ярославль, 1993. - 38 с. - (1587)

№ главы	Номера заданий	
	для практических занятий	Для самостоятельной работы
1	п.1-3, 5.	п.1-4, 6.
2	п.2.3- 15 (нечетные).	п.2.4-16 (четные), 17, 18, 19.
3	п.3-2, 3, 7.	п. 3-3, 4, 8.
4	п.4-4, 6, 8.	п.4-5, 7, 9, 11, 12.
5	п.5-4	п.5- 5, 8, 13.
6	п.6-2, 9.	п.6-3, 10.
7	п.7-2.	п.7-3.
8	п.8-4, 5, 8.	п.8-9.
9	п.9-4, 5.	п.9-6, 7.
10	п.10-5,6, 7.	п.10-8, 9.

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера заданий (из представленного списка)
ОПК 1 Способен ис-	ИОПК-1.1 знать основные понятия и	Все задания

<i>пользовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</i>	методы математики, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, математической логики	
	ИОПК-1.2 уметь применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности; решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математики	Все задания
	ИОПК-1.3 владеть методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов	Все задания

Критерии оценки:

- умение составить алгоритм решения задачи;
- умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
- грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;
- нахождение правильного решения (ответа) задачи.

Оценочная шкала

Оценка "**Отлично**" выставляется, если студент решил не менее 81% заданий на практическом занятии или из домашнего задания.

Оценка "**Хорошо**" выставляется, если студент решил от 61% до 80% заданий.

Оценка "**Удовлетворительно**" выставляется, если студент решил от 41% до 60% заданий.

Оценка "**Неудовлетворительно**" выставляется, если студент решил менее 40% заданий.

**Типовые тестовые задания
для текущего контроля по дисциплине⁷**

Раздел (тема): **1. Матрицы и определители**
2. Системы линейных алгебраических уравнений.

Время на ответ: 60 мин.

Вариант 1

1. $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$. Наибольший элемент матрицы $C=AB$ равен:

2. $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$. Сумма элементов обратной матрицы A^{-1} равна:

3. Определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 4 & 5 & 0 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ равен:

4. $A = \begin{pmatrix} -2 & -1 & -3 \\ -4 & -2 & -6 \\ -2 & -1 & -3 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & -3 \end{pmatrix}$. Сумма рангов матриц A и B равна:

5. Если x_1, x_2, x_3 решение системы $\begin{cases} x_1 + x_2 - 4x_3 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 5, \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 4 \end{cases}$, то $x_1 + x_2 + x_3$ равно

6. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 6 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. Элемент b_{33} матрицы $B = A^{-1}$ равен:

7. Произведение матрицы A на матрицу B существует, если

- 1) ранг матрицы A равен рангу матрицы B ;
- 2) Число строк матрицы A равно числу столбцов матрицы B ;
- 3) Число столбцов матрицы A равно числу строк матрицы B ;
- 4) матрицы A и B линейно независимы.

8. В матрице A вычеркнут i -ый столбец, не являющийся линейной комбинацией остальных столбцов. Ранг полученной матрицы равен:

- 1) $\text{rang} A$.
- 2) $\text{rang} A - 1$.
- 3) $\text{rang} A$, если i -четно и $\text{rang} A - 1$, если i -нечетно.
- 4) 0.

⁷ При оформлении оценочных материалов в виде тестовых заданий допускается разделение заданий по видам контроля (тесты для текущего контроля и тесты для итогового контроля), по разделам дисциплины

9. Для матрицы B , полученной из квадратной матрицы n -го порядка A перестановкой местами i -ой строки и j -ой строки ($i \neq j$)

- 1) $\det B = \det A$; 2) $\det B = -\det A$; 3) $\det B = (-1)^{i+j} \det A$; 4) $\det B = (-1)^n \det A$;

10. Система m линейных уравнений с n неизвестными называется совместной, если она имеет

- 1) единственное решение;
2) хотя бы одно решение;
3) бесконечное множество решений;
4) n решений.

Вариант 2

1. $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 5 \\ -1 \end{pmatrix}$. Наибольший элемент матрицы $C=AB$ равен:

2. $A = \begin{pmatrix} -4 & -5 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$. Сумма элементов обратной матрицы A^{-1} равна:

3. Определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 0 & 5 & 4 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ равен:

4. $A = \begin{pmatrix} -3 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$. Сумма рангов матриц A и B равна:

5. Если x_1, x_2, x_3 решение системы $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 1, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 6, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 3 \end{cases}$ то $x_1 + x_2 + x_3$ равно

6. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$. Элемент b_{12} матрицы $B = A^{-1}$ равен:

7. Произведение квадратной матрицы A на единичную матрицу тех же размеров равно:

- 1) A^{-1} ; 2) A^T ; 3) A ; 4) нулевой матрице.

8. В матрице A вычеркнут i -ый столбец, являющийся линейной комбинацией остальных столбцов. Ранг полученной матрицы равен:

- 1) $\text{rang} A$;
2) $\text{rang} A - 1$;
3) $\text{rang} A$, если i -четное и $\text{rang} A - 1$, если i -нечетное;
4) 0.

9. Для матрицы B , полученной из квадратной матрицы n -го порядка A перестановкой местами i -го столбца и j -го столбца ($i \neq j$)

- 1) $\det B = \det A$; 2) $\det B = -\det A$; 3) $\det B = (-1)^{i+j} \det A$; 4) $\det B = (-1)^n \det A$;

6. Объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a} = (-1, 0, 2)$, $\vec{b} = 3\vec{i} + 21\vec{j} - \vec{k}$, $\vec{c} = (0, 0, 3)$, равен
7. Векторное произведение $\vec{j} \times \vec{i}$ равно
 1) 1 2) $\vec{0}$ 3) \vec{k} 4) $-\vec{k}$
8. Если скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$, $\vec{a} \neq \vec{0}$, $\vec{b} \neq \vec{0}$, то \vec{a} и \vec{b}
 1) линейно зависимы;
 2) коллинеарны;
 3) ортогональны;
 4) некопланарны.
9. Если $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 1$, $\vec{a} \perp \vec{b}$, то вектор $(\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{b}$ равен
 1) \vec{a} ; 2) $2\vec{a}$; 3) $-\vec{a}$; 4) \vec{b} ; 5) $-2\vec{b}$; 6) $\vec{0}$.
10. Если $\vec{b} \perp \vec{c}$, $\vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \vec{c} = 4$, $|\vec{a}| = |\vec{b}| = |\vec{c}| = 2$, то угол между векторами \vec{a} и $\vec{b} \times \vec{c}$ равен
 1) 0 ; 2) $\frac{\pi}{6}$; 3) $\frac{\pi}{3}$; 4) $\frac{\pi}{2}$; 5) $\frac{5\pi}{6}$; 6) $\frac{2\pi}{3}$.

Вариант 2

1. Линейная зависимость векторов $\vec{a} = (2, 0, 2)$, $\vec{b} = (0, 1, -1)$, $\vec{c} = (2, 2, 0)$ имеет вид
 1) $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0}$; 2) $2\vec{a} + \vec{b} - \vec{c} = \vec{0}$; 3) $\vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c} = \vec{0}$ 4) $\vec{a} + \vec{b} - 2\vec{c} = \vec{0}$.
2. Если вектор $\vec{a} = (3, 0, -4)$, длина вектора \vec{b} равна 1; косинус угла между векторами равен $0,2$, то скалярное произведение этих векторов равно
3. Если $A(1, 3, 6)$, $B(0, -1, 3)$, $C(2, 1, 1)$, то длина вектора \vec{AM} , где M – середина стороны BC равна
4. Векторы $\vec{a} = (-1, 3, 4)$ и $\vec{b} = (2, m, -1)$ перпендикулярны при значении m равном
5. Если $\vec{a} = (4, -2, 3)$, $\vec{b} = \vec{j}$, то модуль векторного произведения этих векторов равен
6. Модуль смешанного произведения векторов $\vec{a} = (1, 0, 1)$, $\vec{b} = 3\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ и $\vec{c} = (0, 0, 3)$ равен
7. Векторное произведение $\vec{i} \times \vec{j}$ равно
 1) 1 2) $\vec{0}$ 3) \vec{k} 4) $-\vec{k}$
8. Если скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$, $\vec{a} \neq \vec{0}$, $\vec{b} \neq \vec{0}$, то \vec{a} и \vec{b}
 1) линейно независимы;
 2) коллинеарны;
 3) некопланарны;

4) линейно зависимы.

9. Если вектор \vec{e} - орт вектора \vec{a} , то

- 1) $\vec{a} \times \vec{e} = \vec{a}$; 2) $\vec{a} \cdot \vec{e} = \vec{a}$; 3) $|\vec{a}| \vec{e} = \vec{a}$; 4) $|\vec{a} \times \vec{e}| = |\vec{a}|$.

10. Если $\vec{r}_a \vec{r}_b \vec{r}_c = 2$, $|\vec{r}_a| = |\vec{r}_b| = |\vec{r}_c| = 2$, то $\text{Pr}_{\vec{a}}(\vec{b} \times \vec{c})$ равна

- 1) 0; 2) 1; 3) -1; 4) 2; 5) -2; 6) 4

Ответы к варианту 1

номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответы	3	-3	0	3	-4	63	4	3	3	2

Ответы к варианту 2

номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответы	3	1	5	2	5	3	3	1	3	2

Раздел (тема): 4. Элементы аналитической геометрии

5. Кривые второго порядка

Время на ответ: 60 мин.

Вариант 1

1. Угол в градусах между прямой $\frac{x}{1} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z-2}{0}$ и плоскостью $x+z+10=0$ равен

2. Плоскость $-x+2z=0$

- 1) параллельна плоскости $y=0$; 2) перпендикулярна плоскости XOZ ;
3) проходит через точку $(2,0,2)$; 4) совпадает с плоскостью $y=0$.

3. Прямая проходит перпендикулярно векторам $\vec{a} = (1, -2, 0)$ и $\vec{b} = (0, 1, -1)$. Отношение m/n координат направляющего вектора $\vec{s} = (m, n, k)$ этой прямой равно

4. Прямая $\frac{x-1}{1} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z+3}{0}$

- 1) перпендикулярна плоскости XOY ;
2) параллельна плоскости XOY ;
3) проходит через точку $A(2,1,0)$;
4) проходит через две точки: $A(3,-1,-3)$ и $B(1,-2,-3)$.

5. Если $\frac{x-x_0}{m} = \frac{y-y_0}{n} = \frac{z-z_0}{l}$ - уравнение прямой, проходящей через точку $A(1, -2, 3)$ перпендикулярно плоскости $2x - y - z + 10 = 0$, то n/l равно

6. Если плоскость $ax - y + 2z + 5 = 0$ параллельна плоскости $x + by - 2z = 0$, то ab равно

7. Для прямой, проходящей через точку $A(1,0)$ параллельно прямой $2x - 3y + 5 = 0$ абсцисса точки пересечения с осью OX равна

8. Угловой коэффициент прямой $\frac{x-3}{2} = \frac{y+2}{-1}$ равен

9. Сумма координат центра окружности $x^2 - 2x + y^2 = 0$ равна

10. Сумма длин полуосей эллипса $9x^2 + 4y^2 = 36$ равна

ВАРИАНТ 2

1. Если $ax + by + cz + d = 0$ - уравнение плоскости, проходящей через точку $A(-1, 1, 2)$ перпендикулярно вектору \overline{AB} , где $B(0, 2, 3)$, то d/a равно

2. Плоскость $5x + 7y - 6 = 0$

1) параллельна плоскости $z = 0$;

2) проходит через точку $(5; 7; -6)$;

3) параллельна оси OZ ;

4) совпадает с плоскостью XOY .

3. Косинус угла между прямыми $L_1: \frac{x-1}{-3} = \frac{y+7}{0} = \frac{z}{1}$ и $L_2: \begin{cases} x = 2 - 3t, \\ y = 5, \\ z = 1 - t \end{cases}$ равен

4. Прямая $\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z-3}{0}$

1) перпендикулярна плоскости $z = 0$;

2) параллельна плоскости $z = 0$;

3) проходит через точку $(2; -1; 0)$;

4) проходит через 2 точки: $A(2; -1; 0)$ и $B(1; -2; 3)$.

5. Если $\frac{x-x_0}{m} = \frac{y-y_0}{n} = \frac{z-z_0}{l}$ - канонические уравнения прямой, проходящей через точку $M_0(2; -2; 1)$ перпендикулярно плоскости $5x + 2y - 4z - 3 = 0$, то mx_0/n равно

6. Если $ax + by + cz + d = 0$ - уравнение плоскости, проходящей через точку $A(1, 1, 2)$

параллельно прямым $L_1: \frac{x+1}{1} = \frac{y-3}{-1} = \frac{z+2}{2}$ и $L_2: \begin{cases} x = 3 - 2t, \\ y = 1 + 2t, \\ z = -t \end{cases}$, то d/b равно

7. Если $ax + by + c = 0$ - прямая, проходящая через точки $A(1,1), B(3,2)$, то c/a равно

8. Треугольник, образованный прямой $2x - 3y - 6 = 0$ и осями координат расположен
 1) в I четверти; 2) во II четверти; 3) в III четверти; 4) в IV четверти.

9. Сумма полуосей кривой $4x^2 + \frac{y^2}{4} = 1$ равна

10. Квадрат радиуса окружности $x^2 + y^2 - 6x + 2y = 0$ равен

Ответы к варианту 1

номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответы	30	2	2	2	1	-1	1	-0.5	1	5

Ответы к варианту 2

номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответы	-2	3	0.8	2	5	-2	1	4	2.5	10

Раздел (тема): 6. Элементы математической логики
7. Дискретная математика.

Время на ответ: 45 мин.

Вариант 1

1. Каково максимально возможное число классов, на которое можно разбить сумму трех пересекающихся множеств, не прибегая к произвольному делению отдельных областей на диаграммах Эйлера-Венна?

а) 3; б) 5; в) 7.

2. Чему равно выражение $(A \cap B) \cup (A \cap \bar{B})$:

а) B; б) \bar{B} ; в) $A \cap \bar{B}$; г) A.

3. Мощность какого множества больше X или Y, если X - исходное конечное множество, Y - множество подмножеств множества X?

а) мощность X больше мощности Y;
 б) мощность X меньше мощности Y;
 в) мощность X равно мощности Y.

4. Какое из утверждений верно для всех множеств A, B, C:

а) если $A \in B$ и $B \in C$, то $A \in C$;
 б) если $A \subseteq B$ и $B \subseteq C$, то $A \subseteq C$;
 в) если $A \subseteq B$ и $B \in C$, то $A \in C$;

г) ни одно не верно.

5. Чему равно логическое выражение $\bar{A} \vee ABC \vee ABCD$:

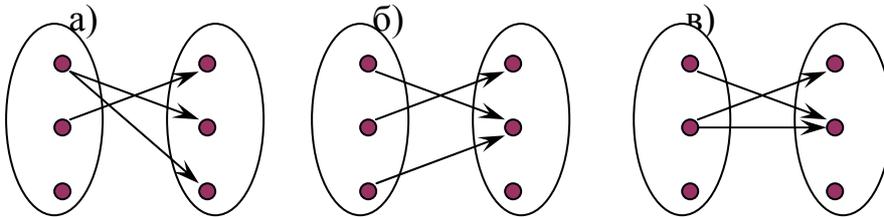
- а) 0;
- б) $\bar{A} \vee ABC$;
- в) $\bar{A} \vee BC$;
- г) 1?

6. Дано универсальное множество $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ и в нем подмножества $A = \{x | x > 4\}$, $B = \{3, 5, 7\}$, $C = \{1, 2, 4, 6\}$.

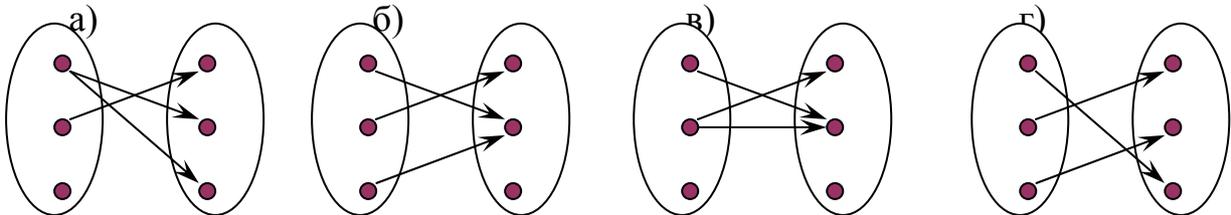
Найти $C \cup B$

- а. U
- б. $\{3, 5, 7\}$
- в. \emptyset
- г. $\{3, 5, 7, 1, 2, 4, 6\}$
- д. $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

7. Какое из данных соответствий является инъективным:



8. Какое из данных соответствий является биективным:



Вариант 2

1. Сколько несобственных подмножеств имеет конечное множество, состоящее из n элементов?

- а) 1; б) 2; в) n .

2. Какая из формул допускает упрощение:

- а) $x \vee yz$;
- б) $xy \vee y$;
- в) $x(y \vee z)$;
- г) $(x \vee y)(z \vee \bar{y})$?

3. Существует ли среди бесконечных множеств множества наименьшей и наибольшей мощности?

- а) существуют множества как наибольшей, так и наименьшей мощности;
- б) существует множество наибольшей, а наименьшей мощности нет;
- в) существует множество наименьшей, а наибольшей мощности нет.

4. Какая формула соответствует дистрибутивному закону:

- а) $A \cup B = B \cup A$;
- б) $(A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C)$;
- в) $A \cup (\bar{A} \cap B) = A \cup B$;
- г) $(A \cup B) \cap A = A$.

5. Дано универсальное множество $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ и в нем подмножества $A = \{x \mid x < 4\}$, $B = \{2, 4, 5, 7\}$, $C = \{1, 2, 5, 6\}$.

Найти $C \cup A$

- а. $\{1, 1, 2, 2, 3, 5, 6\}$
- б. $\{1, 2, 3, 5, 6\}$
- в. $\{x \mid x < 7\}$
- г. $\{3, 2, 6, 1, 5\}$
- д. $\{1, 2\}$

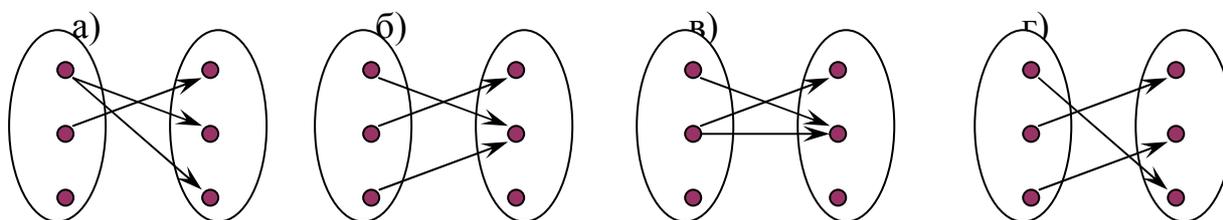
6. Дано универсальное множество $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ и в нем подмножества $A = \{x \mid x > 4\}$, $B = \{3, 5, 7\}$, $C = \{1, 2, 4, 6\}$.

Найти декартово (прямое) произведение $B \times D$, где $D = C - A$

Варианты ответов:

- а. $\{1, 2, 3, 4, 5, 7\}$
- б. $\{(3, 1), (5, 1), (7, 1), (3, 2), (5, 2), (7, 2), (3, 4), (5, 4), (7, 4)\}$
- в. $U - \{4\}$
- г. $\{(1, 3), (2, 3), (3, 4), (1, 5), (2, 5), (4, 5), (1, 7), (2, 7), (4, 7)\}$
- д. $\{(3, 1), (3, 2), (3, 4), (5, 1), (5, 2), (5, 4), (7, 1), (7, 2), (7, 4)\}$
- е. \emptyset

7. Какие соответствия являются сюръективными:



8. Задано отображение f множества X в Y . $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4\}$ $Y = \{y_1, y_2, y_3\}$: $f(x_1) = y_1$, $f(x_2) = y_2$, $f(x_3) = y_2$, $f(x_4) = y_3$, Будет ли это отображение f

- а) сюръективно;
- б) инъективно;
- в) биективно.

Раздел (тема): 8 Введение в математический анализ.

Время на ответ: 60 мин.

Вариант 1

1. Длина отрезка, заданного неравенством $|x - 3| \leq 5$ равна

2. Последовательность $\left\{ \frac{n+1}{n^2} \right\}$ является

- 1) ограниченной только сверху;
- 2) неограниченной;
- 3) ограниченной сверху и снизу;
- 4) ограниченной только снизу.

3. $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin 2x}{\cos 2x}$ равен

4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^5 - 4x^2 + 1}{9x^5 + x^4 - 3x^2}$ равен

5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{x(e^{8x} - 1)}$ равен

6. Для функций $f(x) = \ln(1 - 3x)$ и $g(x) = \sin 6x$ соотношение $f(x) \sim Cg(x)$ при $x \rightarrow 0$ выполняется, если C равно

7. Если $b = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{4x}\right)^{2x-1}$ то $\ln b$ равен

8. $\lim_{x \rightarrow 1-0} \frac{2}{\pi} \operatorname{arctg} \frac{2x+1}{x-1}$ равен

9. Функция $f(x) = \begin{cases} \frac{e^{kx^2} - 1}{x^2} & \text{при } x \neq 0, \\ 4 & \text{при } x = 0 \end{cases}$ является непрерывной при k равном

10. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{\sin 6x}{\cos 3x}$ равен

Вариант 2

1. Длина промежутка, заданного неравенством $|x + 4| < 5$ равна

2. Последовательность $\left\{ \frac{1}{n^2 + (-1)^{n-1}} \right\}$

- 1) убывает;
- 2) возрастает;
- 3) не убывает и не возрастает;
- 4) не ограничена.

3. $\lim_{x \rightarrow 0,5} \frac{\sin \pi x}{\log_2(2x+1)}$ равен
4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 3x^3}{2x^5 + 3}$ равен
5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg}(\sin 2x)}{x}$ равен
6. Если $p = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{2x^2 + 1}\right)^{-2x^2}$, то $\ln p$ равен
7. Функция $f(x) = 4x^3 + k \operatorname{tg} x$ эквивалентна x при $x \rightarrow 0$, если k равно
8. $\lim_{x \rightarrow 2-0} e^{\frac{2}{4-x^2}}$ равен
9. Функция $f(x) = \begin{cases} 1-x & \text{при } x < 2, \\ kx^2 - 1 & \text{при } x \geq 2 \end{cases}$ непрерывна при k равном
10. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{5-2x} - 1}{1 - e^{2-x}}$ равен

Раздел (тема): 9 Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Время на ответ: 60 мин.

Вариант 1

1. $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln(1+x)}{x^2}$ равен
2. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{x - \frac{\pi}{2}}$ равен
3. Если Cx^n — главная степенная часть функции $f(x) = \cos x - e^x + x$ в точке $x_0 = 0$, то $C + n$ равно
4. Наибольшее целое число из промежутка возрастания функции $f(x) = (2x - 6)e^{-2x}$ равно
5. Точкой максимума функции $f(x) = \frac{x}{x^2 + 1}$ является
6. Наибольшее значение функции $f(x) = -x^3 + x^2 + x$ на отрезке $[0, 3]$ равно
7. Абсцисса точки перегиба графика функции $f(x) = x^3 - 6x^2 + 5x + 3$ равна
8. Если $x = a$ — асимптота графика функции $f(x) = \frac{x^3}{2+x}$, то a равно

9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - f(0) - f'(0)x}{x^2}$ равен

- 1) 0; 2) $\frac{1}{2}f''(0)$; 3) $f''(0)$; 4) $2f''(0)$.

10. Если функция $f(x)$, $x \in (a, b)$, дважды дифференцируема и $f'(x)$ возрастает, то из следующих утверждений:

- а) $\forall x \in (a, b) \quad f''(x) \geq 0$;
б) $\forall x \in (a, b) \quad f''(x) \leq 0$;
в) $f(x)$ выпукла вверх на (a, b) ;
г) $f(x)$ выпукла вниз на (a, b)

верными являются только

- 1) а и в; 2) б и в; 3) а и г; 4) б и г.

Вариант 2

1. $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x + 2}{e^x + 3}$ равен

2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \ln \cos x}{1 - \cos x}$ равен

3. Если Cx^n — главная степенная часть функции $f(x) = 1 - e^{2x} + 2x$ в точке $x_0 = 0$, то $C + n$ равно

4. Наибольшее целое число из промежутка убывания функции $f(x) = e^{2x^2 - 2x + 3}$ равно

5. Точкой минимума функции $f(x) = \frac{2x^2 + 1}{x^2 + 1}$ является

6. Наименьшее значение функции $f(x) = x^3 - 3x^2$ на отрезке $[-1, 1]$ равно

7. Наименьшее целое число из промежутка, на котором функция $f(x) = (2x - 3)e^{-x}$ выпукла вниз, равно

8. Если $y = kx + b$ — асимптота графика функции $f(x) = \frac{x^2 + 4}{x}$,

то $k + b$ равно

9. Если $y = kx + b$ — уравнение касательной к графику функции f в точке с абсциссой x_0 , то b равно

- 1) $f(x_0)$; 2) $-f(x_0)$; 3) $x_0 f'(x_0) + f(x_0)$;
4) $-x_0 f'(x_0) + f(x_0)$; 5) $x_0 f'(x_0) - f(x_0)$.

10. Если $\forall x \in (a, b) \quad f(x)f'(x) < 0$, то график функции f может иметь вид, изображенный на рисунке с номером

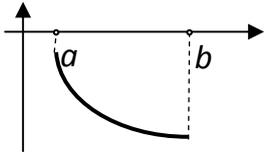


Рис. 1

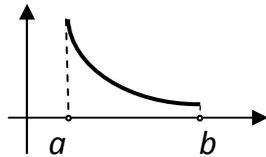


Рис. 2

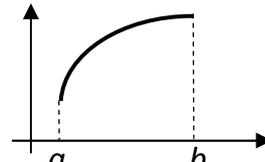


Рис. 3

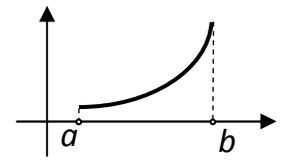


Рис. 4

Раздел (тема): 10. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.

Время на ответ: 60 мин.

Вариант 1

1. Частная производная $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = xy - \frac{x}{y}$ равна

- 1) $y - \frac{x}{y^2}$ 2) $y - \frac{1}{y}$ 3) $x - \frac{x}{y^2}$ 4) $x + \frac{x}{y^2}$

2. Производная $\frac{\partial^3 z}{\partial x \partial y^2}$ функции $z = \sin x \cos 2y$ равна

- 1) 0 2) $-4 \cos x \cos 2y$ 3) $-2 \cos x \cos 2y$ 4) $4 \cos x \cos 2y$

3. Направление наибольшей скорости возрастания функции $f(x, y, z) = z \ln(z-2) + xy$ в точке $M_0(0; 4; 3)$ можно задать единичным вектором, сумма координат которого равна

4. Производная $\frac{dy}{dx} \Big|_{x=0}$ функции $y(x)$, заданной неявно уравнением $x^3 y - \frac{e^x}{4y} + 2x + \frac{1}{4} = 0$ в

окрестности точки $A(0; 1)$, равна

5. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 + y^2 - 4x - 2y + 2$ и в ответе записать:

Значение $x_0 + y_0$, если (x_0, y_0) – точка максимума;

Значение $x_0 - y_0$, если (x_0, y_0) – точка минимума;

Число 100, если экстремума нет.

Вариант 2

1. Частная производная $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = \frac{2x}{y^3} + \sin 3y + 4$ равна

- 1) $\frac{2x}{3y^2} + 3 \cos 3y$ 2) $\frac{-6x}{y^4} + \cos 3y$ 3) $-\frac{6x}{y^4} + 3 \cos 3y$ 4) $\frac{6x}{y^4} + \cos 3y$

2. Производная $\frac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}$ функции $z = y \ln(xy)$ равна

- 1) 0 2) $-\frac{1}{x^2}$ 3) $\frac{1}{x} - \frac{1}{x^2}$ 4) 1

3. Наибольшая скорость, с которой возрастает функция $u(M) = \ln(x^2 - y^2 + z)$ в точке $M_0(-1; 1; 1)$, равна

4. Частная производная $\left. \frac{\partial z}{\partial x} \right|_{\substack{x=0 \\ y=1}}$ функции $z(x, y)$, заданной неявно уравнением

$x^3 yz - \frac{e^x}{zy} + z + 2x = 0$ в окрестности точки $A(0; 1; 1)$, равна

5. Исследовать на экстремум функцию $z = -3x^2 - y^2 + 12x - 6y - 16$ и в ответе записать:

Значение $x_0 + y_0$, если (x_0, y_0) – точка максимума;

Значение $x_0 - y_0$, если (x_0, y_0) – точка минимума;

Число 100, если экстремума нет.

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера заданий (из представленного списка)
<i>ОПК 1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</i>	<i>ИОПК-1.1</i> знать основные понятия и методы математики, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, математической логики	Все задания
	<i>ИОПК-1.2</i> уметь применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности; решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математики	Все задания
	<i>ИОПК-1.3</i> владеть методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов	Все задания

Критерии оценки:

- соблюдение времени, предоставленного для решения тестовых заданий;
- сложность тестовых заданий (при наличии заданий разной сложности);
- доля выполненных тестовых заданий за отведенное время.

Оценочная шкала

Оценка "**Отлично**" выставляется, если студент решил не менее 81% заданий контрольной работы.

Оценка "**Хорошо**" выставляется, если студент решил от 61% до 80% заданий.

Оценка "**Удовлетворительно**" выставляется, если студент решил от 41% до 60% заданий.

Оценка "**Неудовлетворительно**" выставляется, если студент решил менее 40% заданий.

Типовые контрольные задания (задачи) для расчетно-графических работ

Типовые контрольные задания (задачи)⁸:

Раздел (тема):) 1. Матрицы и определители

2. Системы линейных алгебраических уравнений.

3. Геометрические векторы

4. Элементы аналитической геометрии

5. Кривые второго порядка

1. Даны матрицы A и B . Найти $A \cdot B$, $B \cdot A$, $2A^T - B$.

2. Решить систему уравнений $A \cdot X = B$: а) методом Гаусса; б) по формулам Крамера

3. Даны векторы \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} . Найти:

а) скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} и угол между ними; б) проекцию вектора $\vec{a} + \vec{b}$ на направление вектора \vec{c} ; в) векторное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} и площадь параллелограмма, построенного на этих векторах; г) смешанное произведение векторов \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} .

4. Даны вершины A , B , C треугольника. **Найти:**

а) уравнение и длину медианы AM ; б) уравнение и длину высоты AD ; в) угол A треугольника ABC . 5. Даны: точка A , уравнения прямой L и плоскости P . **Найти:**

а) угол между прямой и плоскостью; б) расстояние от точки до прямой; в) расстояние от точки до плоскости; г) уравнение прямой, проходящей через точку A перпендикулярно данной плоскости; д) уравнение плоскости, проходящей через точку A перпендикулярно прямой; е) уравнение прямой, проходящей через точку A параллельно данной прямой; ж) уравнение плоскости, проходящей через точку A параллельно данной плоскости; з) уравнение плоскости, проходящей через точку A и данную прямую.

6. Даны точки A , B , C , D . **Найти:** а) площадь треугольника ABC ; б) объем пирамиды $ABCD$;

в) уравнение плоскости ABC ; г) уравнение прямой AD .

7. Привести уравнения кривых второго порядка к каноническому виду. Определить тип кривой и нарисовать ее. Найти координаты вершин и фокусов.

Вариант 1.

1. $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & -2 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$. 2. $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & 3 \\ 7 & 8 & -2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 4 \end{pmatrix}$. 3. $\vec{a} = (1; 2; 1)$; $\vec{b} = (2; 3; -1)$; $\vec{c} = (5; 0; 0)$.

4. $A(1; 2)$; $B(5; 2)$; $C(3; 0)$. 5. $A(-1; 2; 1)$; $L: \frac{x+1}{3} = \frac{y}{4} = \frac{z+1}{12}$; $P: x - 4y - 8z + 5 = 0$.

6. $A(1; 3; 1)$; $B(0; 1; -1)$; $C(9; 1; -1)$; $D(3; 1; 2)$.

⁸ При оформлении типовых задач допускается выделять задачи по отдельным разделам (темам) дисциплины в составе РГР. Приводятся сведения о вариантах исходных данных.

7. а) $4x^2 - y^2 = 16$; б) $x^2 + y^2 - 6x - 4y - 3 = 0$; в) $4x^2 + 3y^2 = 12$; г) $y^2 - 6x - 3 = 0$

Вариант 2.

1. $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 5 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 4 \end{pmatrix}$. 2. $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & -2 \\ 4 & 1 & -1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \end{pmatrix}$. 3. $\bar{a} = (1; -1; 3)$; $\bar{b} = (0; 3; 4)$; $\bar{c} = (4; 0; 3)$.

4. $A(1; 0)$; $B(6; 0)$; $C(3; -2)$. 5. $A(-2; 1; 0)$; $L: \frac{x+3}{1} = \frac{y+2}{-4} = \frac{z}{-8}$; $P: 2x + 4y + 12z - 4 = 0$.

6. $A(1; 3; 1)$; $B(9; 1; -1)$; $C(0; 1; -1)$; $D(3; 1; 2)$.

7. а) $x^2 - 4y^2 = 16$; б) $x^2 + y^2 - x - y - 0,5 = 0$; в) $2x^2 + 3y^2 = 12$; г) $2y^2 + x + 4y = 0$

Раздел (тема): 6. Элементы математической логики
7. Дискретная математика.

Вариант № 1

1. Даны множества $A = \{-7, -6, -3, 2, 1, 3, 4, 14, 18, 20, 24\}$,

$B = \{-9, -6, -3, 0, 1, 3, 6, 16, 18, 21, 22, 24\}$, $C = \{-7, -3, 3, 4, 18, 20\}$.

Найдите а) $(A \cap B) \cup (B \cap C)$, б) $(A \setminus B) \cap (A \setminus C)$, в) $(B \setminus A) \cup (C \setminus A)$, г) $(\overline{C_A \cup B}) \setminus C$.

2. Даны множества

$E = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $A = \{1, 3, 5\}$, $B = \{2, 4, 6\}$, $C = \{[-1, 5]\}$, $D = \{[0, 10]\}$.

Найдите прямые (Декартовы) произведения следующих множеств и изобразите их на плоскости.

а) $A \times B$, б) $B \times \overline{A_E}$, в) $C \times D$, г) $D \times C$.

3. Проверьте верны ли равенства для множеств

$(A \cup B) \setminus C = (A \setminus C) \cup (B \setminus C)$, $A = (A \setminus B) \cup (A \cap B)$.

4. Проверьте верно ли равенство $F = G$.

$F = (x \rightarrow y) \oplus ((y \rightarrow \bar{z}) \rightarrow x \& y)$; $G = \overline{y \& z \rightarrow x}$.

5. Для функции $f = (1010)$ найти все импликанты, указать среди них простые, записать сокращенную ДНФ.

6. Построив таблицу функции $f(x, y, z) = (\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{z}) \& (x \& y \vee z)$, построить для неё совершенную дизъюнктивную нормальную форму (СДНФ) и совершенную конъюнктивную нормальную форму (СКНФ).

7. Для функции $f = (01110110)$ найти сокращенную ДНФ с помощью минимизирующей карты Карно.

8. Построить матрицы смежности и инцидентности для графа представляющего собой прямоугольник с одной диагональю. Найти диаметр и радиус графа.

9. Дана матрица весов W графа.

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
x_1	-	5	6	9	Γ	Γ
x_2	Γ	-	Γ	3	Γ	14
x_3	Γ	3	-	3	4	16
x_4	Γ	Γ	Γ	-	Γ	4
x_5	Γ	Γ	Γ	3	-	8
x_6	Γ	Γ	Γ	Γ	Γ	-

Найти величину минимального пути и сам путь от вершины x_1 до вершины x_6 по алгоритму Дейкстры.

10. Для графа, заданного матрицей весов W , построить минимальный по весу остов и найти его вес.

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
x_1	-	10	11	Γ	14	Γ	12
x_2	10	-	10	9	Γ	Γ	7
x_3	11	10	-	12	10	Γ	6
x_4	Γ	9	12	-	9	12	Γ
x_5	14	Γ	10	9	-	11	12
x_6	Γ	Γ	Γ	12	11	-	Γ
x_7	12	7	6	Γ	12	Γ	-

Вариант № 2

1. Даны множества $A = \{-8, -5, -2, 0, 1, 2, 5, 13, 19, 21, 25\}$,

$B = \{-10, -5, -3, -2, 1, 2, 7, 19, 20, 21, 22, 25\}$, $C = \{-5, -2, 2, 5, 21, 25\}$.

Найдите а) $(A \cup B) \cap (B \setminus C)$, б) $(A \cap B) \cup (C \setminus A)$, в) $(A \setminus B) \cap (C \setminus A)$, г) $(\overline{C \cup B}) \setminus (\overline{C \cap B})$.

2. Даны множества

$E = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$, $A = \{1, 7, 11\}$, $B = \{3, 7, 9\}$, $C = \{-2, 3\}$, $D = \{4, 12\}$.

Найдите прямые (Декартовы) произведения следующих множеств и изобразите их на плоскости.

а) $B \times A$, б) $A \times \overline{B_E}$, в) $C \times D$, г) $D \times C$.

3. Проверьте верны ли равенства для множеств

$A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cap (A \setminus C)$, $(A \setminus B) \cap (A \cap B) = \emptyset$.

4. Проверьте верно ли равенство $F = G$.

$F = (x \vee \overline{y}) \downarrow (\overline{x} \rightarrow (y \rightarrow z))$; $G = \overline{y \rightarrow (x \vee z)}$.

5. Для функции $f = (1110)$ найти все импликанты, указать среди них простые, записать сокращенную ДНФ.

6. Построив таблицу функции $f(x, y, z) = (\overline{x} \& y \oplus z) \& (x \& z \rightarrow y)$, построить для неё совершенную дизъюнктивную нормальную форму (СДНФ) и совершенную конъюнктивную нормальную форму (СКНФ).

7. Для функции $f = (10111101)$ найти сокращенную ДНФ с помощью минимизирующей карты Карно.

8. Построить матрицы смежности и инцидентности для графа представляющего собой тетраэдр. Найти диаметр и радиус графа.

9. Дана матрица весов W графа.

$$W = \begin{matrix} & \begin{matrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 \end{matrix} \\ \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \end{matrix} & \begin{matrix} - & 7 & 9 & 1 & 11 & 1 \\ \Gamma & - & \Gamma & 6 & \Gamma & 13 \\ \Gamma & 6 & - & 5 & 6 & \Gamma \\ \Gamma & \Gamma & \Gamma & - & \Gamma & 7 \\ \Gamma & 4 & \Gamma & 6 & - & 8 \\ \Gamma & \Gamma & \Gamma & \Gamma & \Gamma & - \end{matrix} \end{matrix}$$

Найти величину минимального пути и сам путь от вершины x_1 до вершины x_6 по алгоритму Дейкстры.

10. Для графа, заданного матрицей весов W , построить минимальный по весу остов и найти его вес.

$$W = \begin{matrix} & \begin{matrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 & x_7 \end{matrix} \\ \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \\ x_7 \end{matrix} & \begin{matrix} - & 3 & 5 & \Gamma & 6 & \Gamma & \Gamma \\ 3 & - & 10 & 6 & 8 & \Gamma & 4 \\ 5 & 10 & - & 5 & 7 & \Gamma & 9 \\ \Gamma & 6 & 5 & - & 8 & 7 & \Gamma \\ 6 & 8 & 7 & 8 & - & 9 & 11 \\ \Gamma & \Gamma & \Gamma & 7 & 9 & - & \Gamma \\ \Gamma & 4 & 9 & \Gamma & 11 & \Gamma & - \end{matrix} \end{matrix}$$

Раздел (тема): 8 Введение в математический анализ.

Раздел (тема): 9 Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

1. Изобразить эскиз графика заданной функции с помощью последовательных преобразований соответствующего графика основной элементарной функции.
2. Найти функцию, обратную заданной. Построить их графики.
3. Вычислить пределы, не используя правило Лопиталья.
4. Сравнить функции при $x \rightarrow x_0$.
5. Вычислить пределы.
6. Выделить главную степенную часть функции при $x \rightarrow 0$.
7. Для заданной функции написать формулу Тейлора третьего порядка в точке x_0 с остаточным членом в форме Пеано.

8. Исследовать функции и построить их графики.

Вариант 1

1. а) $y = 1 + \frac{1}{x-2}$; б) $y = 2 + \cos\left(\frac{x}{2}\right)$.

2. $y = \log_3(x-2)$;

3. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + x + 2}{x^5 + 4x^2 + 1}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - 1}{\operatorname{tg} 2x}$; в) $y = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin 5x}{(x^2 + 3x) \ln(1+x)}$ г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+2}{x-4}\right)^{\frac{x^2}{x-1}}$.

4. а) $\alpha(x) = e^{2x} - e^{-x}$, $\beta(x) = x$, ($x \rightarrow \infty$)

б) $\varphi(x) = \cos(2x) + 1$, $\psi(x) = \pi - 2x$, ($x \rightarrow \pi/2$)

в) $f(x) = \ln(1+x^3)$, $g(x) = x + \sin x$, ($x \rightarrow 0$)

5. а) $\lim_{x \rightarrow 1} \sqrt[3]{1-x} \operatorname{ctg}(x-1)$ б) $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin x)^{\sin^2 x}$

6. $f(x) = e^{-x} + \sin x - \cos x$

7. $f(x) = x \ln x$, $x_0 = 1$

8. а) $y = \frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} - 2x$ б) $y = \frac{x^2 + 3}{x + 1}$

Вариант 2

1. а) $y = 1 - (x+2)^3$ б) $y = 1 + 2 \sin \pi x$.

2. $y = \log_2(2-x)$

3. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 6x + 1}{3x^2 + x - 2}$ б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - 1}{\sin 5x}$ в) $y = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + x^3}{\operatorname{tg} x^2}$ г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+2}{2x-3}\right)^{\frac{x^2}{3x-1}}$

4. а) $\alpha(x) = \cos(4x) - 1$, $\beta(x) = 3x + \ln(1+x)$, ($x \rightarrow 0$)

б) $\varphi(x) = x^3 - 6x + 5$, $\psi(x) = \sin \pi x$, ($x \rightarrow 1$).

в). $f(x) = \sqrt{1+x^2} - 1, \quad g(x) = x, \quad (x \rightarrow \infty)$

5. а) $\lim_{x \rightarrow 0} \ln(1+2x) \cdot \operatorname{ctg} \pi x$ б) $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{1}{x-2} \right)^{\operatorname{tg} \pi x}$

6. $f(x) = e^{-2x} + 2x - \cos x$

7. $f(x) = x^2 \ln x, \quad x_0 = 1$

8. а) $y = x^3 - 6x^2 + 2$ б) $y = \frac{x^2 - 3}{x - 2}$

Раздел (тема): 10. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.

1. Найти частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ от функции $z = f(x, y)$

2. Для заданной функции найти указанные смешанные частные производные.

3. Найти градиент скалярной функции $U(M)$ в точке M_0

4. Дано уравнение поверхности. Найти уравнение касательной плоскости к данной поверхности в точке M .

5. Исследовать на экстремум функцию $z = f(x, y)$.

Вариант 1

1. $z = xy - \frac{x}{y}$

2. $z = \sin x \cos 2y$. Найти $\frac{\partial^3 z}{\partial x \partial y^2}$.

3. $U(M) = z \ln(z-2) + xy$, $M_0(0; 4; 3)$

4. $z = x^3 y - \frac{e^x}{4y} + 2x + \frac{1}{4}$, $M(0; 1; 0)$.

5. $z = x^2 + y^2 - 4x - 2y + 2$

Вариант 2

1. $z = \frac{2x}{y^3} + \sin 3y + 4$

2. $z = y \ln(xy)$ Найти $\frac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}$.

3. $U(M) = \ln(x^2 - y^2 + z)$, $M_0(-1; 1; 1)$.

4. $x^3 yz - \frac{e^x}{zy} + z + 2x = 0$, $M(0; 1; 1)$.

5. $z = -3x^2 - y^2 + 12x - 6y - 16$.

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера заданий для РГР (из представленного списка)
ОПК 1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ИОПК-1.1 знать основные понятия и методы математики, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, математической логики	Все задачи
	ИОПК-1.2 уметь применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности; решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математики	Все задачи
	ИОПК-1.3 владеть методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов	Все задачи

Критерии оценки:

- умение составить алгоритм решения задачи;
- умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
- грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;
- нахождение правильного решения (ответа) задачи.

Оценочная шкала

Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если все задания выполнены правильно.

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если не выполнено хотя бы одно задание или хотя бы одно задание имеет ошибки.

3 Методические материалы⁹

3.1 Общие сведения о выборе структуры ФОСД

Основной частью контрольно-измерительных и оценочных материалов в составе ФОСД являются компетентностно-ориентированные задания (КОЗ), позволяющие оценить степень достижения следующих категорий образовательных целей «Знание», «Понимание», «Применение», «Анализ», «Синтез», «Оценка».

Категория **Знание** предполагает выполнение обучающимся простых действия по запоминанию и воспроизведению изученного материала. Общая черта данной категории – припоминание обучающимся соответствующих сведений (терминологии, классификаций и категорий, конкретных фактов, методов и процедур, основных понятий, правил и принципов), выбор объекта деятельности и выявление закономерностей, связанных с объектом ситуации, определение местонахождения конкретных элементов информации. При этом информация воспроизводится практически в том же виде, в котором была получена.

Категория **Понимание** характеризуется постановкой проблем, связанных с объектом исследования (изучения), передачей идеи каким-либо способом. Студент понимает факты, правила и принципы, преобразует (трансформирует) учебный материал из одной формы выражения в другую (например, словесный материал в математические выражения), интерпретирует материал, схемы, графики, диаграммы, вытекающие из имеющихся данных и т.п.; объясняет, прогнозирует дальнейшее развитие явлений, событий; раскрывает связи между идеями, фактами, определениями или ценностями.

Категория **Применение** предполагает использование обучающимся знаний из различных областей для решения проблем и их исследования. Контрольные задания данной категории характеризуются простотой действий, которые обозначают умение обучающегося использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых практических ситуациях, демонстрировать правильное применение метода или процедуры, соблюдать принципы, правила и законы. Результат обучения предполагает более высокий уровень владения материалом, подразумевает применение обучающимся нестандартных ответов и поиск решений.

Категория **Анализ** подразумевает выполнение обучающимся сложных действий (деятельности), характеризующих комплексные умения проводить различия между фактами и предположениями, формулировать задачи на основе анализа ситуации. Студент должен быть способен расчленять информацию на составные части, анализировать элементы, соотношения, выявлять взаимосвязи между ними, выделять скрытые или неявные предположения, видеть ошибки в логике рассуждений, проводить разграничения между фактами и следствиями, определять причины, последствия, мотивы, приходиться к определенным умозак-

⁹ Раздел 3 ФОСД заполняется преподавателем самостоятельно с использованием рекомендаций настоящего приложения

лучениям. Контрольные задания для данной категории образовательных целей требуют осознания обучающимся как содержания учебного материала, так и его структуры, внутреннего строения.

Категория **Синтез** подразумевает обоснование и представление обучающимся выбранного способа решения задачи, демонстрацию того, как идея или продукт могут быть изменены, творческое решение проблем на основе оригинального мышления, создание из различных идей нового или уникального продукта или плана. Студент проявляет сложные действия (деятельность), характеризующие комплексные умения комбинировать элементы для получения целого, обладающего новизной (готовит доклад, пишет научную работу, предлагает план эксперимента, действий, решения проблемы, интерпретирует и прогнозирует результаты, преобразует информацию из разных источников), т.е. выполняет деятельность творческого характера. Контрольные задания для данной категории образовательных целей дают возможность использовать собственные знания и опыт обучающегося для творческого решения проблемы.

Категория **Оценка (оценивание)** предполагает выполнение обучающимся сложных действий, которые характеризуют его способность оценивать роль или значение какого-либо утверждения, явления, объекта, экспериментальных или теоретических данных для конкретной цели на основе четких, заранее заданных критериев – внутренних (структурных, логических) и внешних, выявляющих соответствие намеченной цели. Критерии могут определяться либо самим студентом, либо задаваться ему извне (например, преподавателем). Студент оценивает логику построения материала в форме письменного текста, схемы или алгоритма, качество собственных идей и возможных последствий принятого решения (как позитивных, так и негативных), прогнозирует развитие ситуации, выявляет значение материала или идеи для данной конкретной цели на основе критериев или стандартов, соответствие выводов имеющимся данным, значимость полученных данных, результатов и т.д. При этом возможно получение неоднозначных ответов, что, как правило, не позволяет использовать средства автоматизированного контроля образовательных результатов.

В табл. 3.1 приведены обобщенные сведения о применимости различных структур КОЗ для разных видов и форм контроля по дисциплине.

Таблица 3.1 – Соответствие структуры КОЗ в составе ФОСД категориям образовательных целей, видам и формам контроля

Вид контроля	Категория образовательных целей, формы контроля					
	Знание	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
				Творчество		
Текущий контроль	Тестовые задания по лекционному материалу. Тестовые задания по лабораторным и практическим занятиям. Вопросы для собеседования (устного опроса). Вопросы для контрольных работ Вопросы для самостоятельной (домашней) работы		Оценочные материалы для выполнения и защиты расчетно-графической работы (реферата, эссе), контрольных работ для заочной формы обучения Контрольные задания (задачи) для практических работ и лабораторных Контрольные задачи для самостоятельной (домашней) работы	Контрольные задания для курсовой работы (проекта) Оценочные материалы для индивидуальных (групповых) творческих работ . Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку		
Итоговый контроль по дисциплине	Вопросы для экзамена или зачета по дисциплине Вопросы для защиты курсовой работы (проекта)		Контрольные задания (задачи) для экзамена или зачета	Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку (для защиты КР, КП, экзамена или зачета)		

В зависимости от содержания дисциплины, форм контроля по учебному плану и рабочей программе по дисциплине и других факторов преподаватель может выбрать указанные в таблице 3.1 или дополнительные (дидактически эквивалентные) формы контроля.

3.2 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций отражены в таблице 1.3 ФОСД «Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций».

Оценка компетенций осуществляется на всех этапах их формирования при осуществлении текущего и итогового контроля по дисциплине с применением контрольно-измерительных и оценочных материалов, представленных в ФОСД. Критерии оценки и оценочная шкала приведены для различных видов контрольно-измерительных материалов в составе ФОСД.

Уровень сформированности компетенций оценивается в рамках итогового контроля по учебной дисциплине в следующей шкале:

«Базовый» - соответствует академической оценке «удовлетворительно», «зачтено»;

«Нормальный» - соответствует академической оценке «хорошо»;

«Повышенный» - соответствует академической оценке «отлично».

Общие рекомендации по критериям оценки уровня учебных достижений и уровня сформированности компетенций, а также по применению и использованию оценочных шкал приведены в П ЯГТУ 02.02.05 – 2016.