

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Куижева Саида Казбековна
Должность: Ректор
Дата подписания: 13.09.2021 02:43:50
Уникальный программный ключ:
71183e1134ef9cfa69b206d480271b5c1a973e6f

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет _____ инженерный _____

Кафедра _____ математики, физики и системного анализа _____

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная



20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.05 Математика

по направлению
подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

по профилю подготовки Электроэнергетические системы и сети


квалификация (степень)
выпускника бакалавр

форма обучения очная, заочная

год начала подготовки 2021

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Составитель рабочей программы:

Профессор, канд. физ.-мат. наук, д.э.н. профессор  Беданок М.К.
(должность, ученое звание, степень) (подпись) (Ф.И.О.)


Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики, физики и системного анализа


Заведующий кафедрой
« 1 » 07 2021 г.  Демина Т.И.
(подпись) (Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией факультета
(где осуществляется обучение) « 1 » 07 2021 г.

Председатель
научно-методического
совета направления (специальности)
(где осуществляется обучение)  Меретуков М.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

Декан факультета
(где осуществляется обучение)
« 1 » 07 2021 г.  Беданок М.К.
(подпись) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:
Начальник УМУ
« 1 » 07 2021 г.  Чудесова Н.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой
по направлению (специальности)  Меретуков М.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математика» являются формирование личности студентов, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, обучение основным математическим понятиям и методам математического анализа, аналитической и дифференциальной геометрии, элементов топологий; основных алгебраических структур, векторных пространств, линейных отображений, теории вероятностей и математической статистики, элементов теории надёжности.

Дисциплина является одной из важнейших теоретических и прикладных математических дисциплин, определяющих уровень профессиональной подготовки современного инженера.

Цель преподавания прикладных разделов дисциплины состоит в том, чтобы, используя теорию и методы научного познания овладеть основными понятиями, определениями и методами теории вероятностей и математической статистики, необходимыми для решения задач; обучить студентов математическим методам принятия решений, необходимым при решении задач оптимизации, возникающих во всех областях человеческой деятельности.

Преподавание дисциплины состоит в том, чтобы на примерах математических понятий и методов продемонстрировать сущность научного подхода, специфику математики и её роль как способ познания мира, общности её понятий и представлений в решении возникающих проблем. При этом решаются следующие **задачи**:

- раскрыть роль и значение математических методов исследования при решении задач построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учётом нравственных аспектов деятельности;
- ознакомить с основными понятиями и методами классической и современной математики;
- научить студентов применять методы математического анализа для построения математических моделей реальных процессов и явлений;
- раскрыть роль и значение вероятностно-статистических методов исследования при решении профессиональных проблем.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки.

Дисциплина «Математика» относится к базовой части цикла (Б.1) учебного плана направления «Электроэнергетика и электротехника».

«Математика» обеспечивает математическую подготовку бакалавров и необходима для освоения учебной программы таких дисциплин как «Теоретическая и прикладная механика», «Компьютерные технологии», «Методы расчета электрических цепей», «Основы проектирования электрических сетей и систем», «Применение ЭВМ в электроэнергетике» и др.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи (УК-1.1);
- находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи (УК-1.2.);
- рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки (УК-1.3.).

- способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);

- использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей (ОПК-2.2.);

- знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов (ОПК-2.3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать основные термины и базовые элементы, методы исследований в системе знаний;

уметь критически оценивать информацию, независимо от источника, самостоятельно приобретать и систематизировать знания, аргументированно отстаивать свою точку зрения;

владеть конкретной методологией и базовыми методами социально-гуманитарных дисциплин, позволяющими осуществлять решение широкого класса задач научно-исследовательского и прикладного характера.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения. Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 часов).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	119,6/3,3	68,25/1,9	51,35/1,4
В том числе:			
Лекции (Л)	68/1,89	34/0,94	34/0,94
Практические занятия (ПЗ)	68/1,89	34/0,94	34/0,94
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,35/0,01	-	0,35/0,01
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,01	0,25/0,01	
Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)	97,75/2,7	75,75/2,1	22/0,6
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	-	-	-
Контрольные работы		-	-
Составление плана-конспекта		-	-
Подбор и анализ примеров	25,75/0,7	25,75/0,7	-
Изучение онлайн-курса	72/2	50/1,4	22/0,6
Контроль	53,65/1,5	-	53,65/1,5
Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен		зачет	экзамен
Общая трудоемкость (часы/з.е)	288/8	144/4	144/4

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения. Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 часов).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	24,6/0,6	14,25/0,3	14,35/0,4

В том числе:			
Лекции (Л)	14/0,3	6/0,2	8/0,2
Практические занятия (ПЗ)	10/0,3	4/0,1	6/0,2
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,6/0,01	0,25/0,01	0,35/0,01
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	-	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)	251/7	130/3,6	121/3,4
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	-	-	-
Контрольные работы	68/1,8	34/0,9	34/0,9
Составление плана-конспекта	60/1,7	30/0,8	30/0,8
Подбор и анализ примеров	51/1,4	30/0,8	21/0,6
Изучение онлайн-курса	72/2	36/1	36/1
Контроль	12,4/3	3,75/0,1	8,65/0,2
Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен		зачет	экзамен
Общая трудоемкость	288/8	144/4	144/4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

1 семестр:							
№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	С/ПЗ	ЛР	СРС	
1 семестр							
1.	Основные алгебраические структуры.	1-3	6	4		8	Блиц-опрос
2.	Векторные пространства.	4-5	4	4		12	Контрольная работа
3.	Линейные отображения.	6-7	4	6		12	Блиц-опрос
4.	Аналитическая геометрия.	8-10	6	6		12	Тестирование
5.	Дифференциальная геометрия кривых поверхностей.	11-13	6	6		10	Обсуждение докладов
6.	Элементы топологии.	14-15	4	4		12	Блиц-опрос
7.	Логические исчисления.	16-17	4	4		9,75	Контрольная работа

	Промежуточная аттестация.		-	-		-	Зачет
	Итого по 1 семестру:		34	34		75,75	
2 семестр:							
8.	Графы.	1-3	6	6		4	Обсуждение докладов
9.	Комбинаторика	4	4	4		4	Тестирование
10.	Основные понятия и методы математического анализа.	5-8	8	8		4	Контрольная работа
11.	Теория вероятности.	9-10	4	4		4	Тестирование
12.	Математическая статистика.	11-13	6	6		4	Контрольная работа
13.	Элементы теории надёжности.	14-16	6	6		2	Блиц-опрос
	Промежуточная аттестация: экзамен						
	Итого по 2 семестру:		34	34		22	
	ИТОГО		68	68		97,75	

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)			
		Л	С/ПЗ	ЛР	СРС
1 семестр					
1.	Основные алгебраические структуры.	0,5	-		14
2.	Векторные пространства.	0,5	1		16
3.	Линейные отображения.	1	1		20
4.	Аналитическая геометрия.	1	1		20
5.	Дифференциальная геометрия кривых поверхностей.	1	1		20
6.	Элементы топологии.	1	-		20
7.	Логические исчисления.	1	-		20
	Промежуточная аттестация.				
	Итого по 1 семестру:	6	4		130
2 семестр:					
8.	Графы.	2	1		20
9.	Комбинаторика	1	1		20
10.	Основные понятия и методы математического анализа.	2	1		20

11.	Теория вероятности.	1	1		20
12.	Математическая статистика.	1	1		20
13.	Элементы теории надёжности.	1	1		21
	Промежуточная аттестация: экзамен				
	Итого по 2 семестру:	8	6		121
	ИТОГО	14	10		251

5.3. Содержание разделов дисциплины «Математика», образовательные технологии
Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
Тема 1.	Основные алгебраические структуры.	6/0,17	0,5/ 0,01	<p>1 семестр</p> <p>Матрицы и действия с ними. Симметричная, диагональная, единичная матрицы. Ортогональная матрица. Обратная матрица.</p> <p>Ортогональность, Определители второго и третьего порядков. Определители n-го порядка. Алгебраические дополнения и миноры. Вычисление определителей разложением по столбцу или по строке.</p> <p>Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера – Капелли о совместности системы. Методы решения системы линейных алгебраических уравнений.</p>	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	<p>Знать: основные понятия и теоремы матричной алгебры и теории определителей n-ого порядка; основные результаты теории систем линейных алгебраических уравнений;</p> <p>Уметь: выполнять операции над матрицами, вычислять ранг матрицы, обратную матрицу, определители n-ого порядка; применять на практике методы и приемы решения систем линейных алгебраических уравнений;</p> <p>Владеть: культурой постановки, анализа и решения экономических задач, требующих для своего решения использования математических подходов и методов.</p>	Лекции Онлайн курс «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»
Тема 2.	Векторные пространства.	4/0,11	0,5/ 0,01	<p>Декартовы координаты. Векторы. Базис. Операции над векторами. Скалярное произведение. Длина вектора, угол между двумя векторами. Линейные векторные пространства. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов. Преобразование координат вектора при переходе к новому базису.</p>	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	<p>Знать: основные понятия и теоремы векторной алгебры;</p> <p>Уметь: выполнять операции над векторами; устанавливать линейную зависимость и независимость векторов; переходить к новому базису.</p> <p>Владеть: навыками освоения большого объема информации и решения сложных и нестандартных задач.</p>	Лекции Онлайн курс «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Те- ма 3.	Линейные отображения.	4/0,11	1/0,02	Линейные операторы и их матрицы. Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса. Ранг матрицы. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Характеристический многочлен линейного оператора, его корни. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду. Линейные, билинейные, квадратичные формы. Критерий Сильвестра положительной определенности квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием. Нормы векторов и матриц.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Знать: ключевые понятия и теоремы теории линейных пространств и линейных операторов; критерий Сильвестра и закон инерции для квадратичных форм. Уметь: вычислять собственные значения и собственные векторы линейного оператора; применять критерий Сильвестра и закон инерции для квадратичных форм на практике. Владеть: предметным языком математики и навыками грамотного решения задач и представления полученных результатов.	рия» Лекции Онлайн курс «Линей- ная ал- гебра и анали- тическая геомет- рия»
Те- ма 4.	Аналитиче- ская геомет- рия.	6/0,17	1/0,02	Прямая и плоскость, гиперплоскость. Прямая на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми. Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гиперболы, парабола.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Знать: различные формы записи уравнений прямых на плоскости и в пространстве, уравнений плоскостей, уравнений кривых и поверхностей второго порядка. Уметь: находить угол между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью; из общего уравнения кривой второго порядка приводить к канонической форме. Владеть: владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.	Лекции Онлайн курс «Линей- ная ал- гебра и анали- тическая геомет- рия»
Те- ма 5.	Дифференци- альная гео- метрия кри- вых поверх- ностей.	6/0,17	1/0,02	Векторная функция скалярного аргумента. Простейшие и элементарные линии. Понятие о линии (кривой). Понятие об обыкновенной и особой точках линии. Гладкие линии. Теорема о существовании касатель-	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Знать: ключевые понятия и теоремы векторной функции скалярного аргумента; теорему о существовании касательной к кривой; вектор кривизны, кривизну линии, радиус кривизны; необходимое и достаточное условие линии быть простейшей.	Лекции Онлайн курс «Линей- ная ал- гебра и

				<p>ной к кривой. Уравнения касательной для различных способов задания кривой. Длина дуги. Естественная параметризация.</p> <p>Вектор кривизны. Кривизна линии. Радиус кривизны. Необходимое и достаточное условие линии быть простейшей. Элементы сопровождающего трехгранника Френе. Понятие о кручении линии. Формулы Френе. Плоская кривая.</p>		<p>Уметь: составлять уравнения касательной для различных способов задания кривой; вычислять длину дуги; вычислять кривизны и кручения в произвольной параметризации, кривизну и кручение винтовой линии.</p> <p>Владеть: владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.</p>	аналитическая геометрия»
Тема 6.	Элементы топологии.	4/0,11	1/0,02	<p>Метрические пространства. Аксиомы метрики. Примеры метрических пространств. Гомеоморфизм метрических пространств. Фактормножества, примеры. Понятие топологического пространства. Топологическое пространство. Открытые, замкнутые множества, окрестности. База топологии. Критерий базы. Непрерывные отображения, гомеоморфизм в топологическом пространстве, локальный гомеоморфизм. Подпространство топологического пространства. Топология и непрерывные отображения метрических пространств. Хаусдорфовость топологического пространства. Топология пространства R^n.</p>	<p>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3</p>	<p>Знать: основные понятия и теоремы метрических и топологических пространств и подпространств.</p> <p>Уметь: работать с метрическими и топологическими пространствами;</p> <p>Владеть: демонстрировать способность к абстракции, в том числе умение логически развивать отдельные формальные теории и устанавливать связь между ними.</p>	Лекции
Тема 7.	Логические исчисления.	4/0,11	1/0,02	<p>Элементы математической логики, теории множеств и общей алгебры. Дискретные объекты и структуры в математике. Метод математической индукции. Бинарные и n-арные отношения. Необходимые и достаточные условия. Логические (булевы) переменные. Алгебра логики, функции алгебры логики (булева</p>	<p>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3</p>	<p>Знать: определения: множества, отношения; операции и свойства операций над множествами; свойства отношений; функции алгебры логики.</p> <p>Уметь: доказывать методом математической индукции; исследовать отношения; составлять СДНФ, СКНФ; минимизировать функции; уметь логически верно, аргумент-</p>	Лекции

				алгебра, булевы функции). Множества, отображения, мощности. Алгебра множеств. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Минимизация булевых функций.				тировано и ясно строить устную и письменную речь. Владеть: предметным языком математики и навыками грамотного решения задач и представления полученных результатов.	
	Итого за 1 семестр	34/0,9	6/0,2						
	2 семестр								
Тема 8.	Графы.	6/0,2	2/0,06	Элементы теории графов. История развития, генезис понятий, классические задачи. Определение графа. Неориентированные и ориентированные графы. Отношения смежности и инцидентности. Матричные представления графов. Пути и циклы. Связность, компоненты связности. Деревья. Кратчайшие пути. Эйлеровы пути и циклы. Гамильтоновы пути и циклы. Сети и потоки в сетях. Методология «ветвей и границ».	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Знать: определение графов и его элементов; виды графов и операции над ними. Уметь: строить матрицы смежности и инцидентности графов; находить кратчайшие пути в дереве; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения. Владеть: культурой постановки, анализа и решения профессиональных задач, требующих для своего решения использования математических подходов и методов.	Лекции		
Тема 9.	Комбинаторика	4/0,1	1/0,03	История развития, генезис понятий, классические задачи. Бином Ньютона. Разбиения и размещения. Перестановки, сочетания, размещения. Перечисление комбинаторных объектов и производящие функции. Рекуррентные соотношения.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Знать: формулы перестановки, сочетания, размещения с повторениями и без повторений; теоремы умножения и сложения. Уметь: решать задачи с использованием перестановок, сочетаний, размещений с повторениями и без повторений; решать рекуррентные соотношения с помощью рекуррентных соотношений Владеть: навыками математической формализации прикладных задач.	Лекции		

Тема 10.	Основные понятия и методы математического анализа.	8/0,2	2/0,06	<p>Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Критерий Коши сходимости числовой последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы.</p> <p>Непрерывность функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наименьшего и наибольшего значений, промежуточные значения.</p> <p>Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции, производная функции, линеаризация. Точки экстремума функции, теорема Ферма о необходимом условии экстремума. Теоремы и формулы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора, применение для приближенных вычислений.</p> <p>Исследование функций и построение их графиков. Условия монотонности. Достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции. Выпуклость. Точки перегиба. Асимптоты.</p>	<p>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3</p>	<p>Знать: определение предела числовой последовательности и функций, свойства пределов, замечательные пределы; определение функции, непрерывной в точке, ее свойства; определение производной, ее геометрический и физический смысл; табличные производные, правила дифференцирования; правило вычисления производной сложной функции; определение дифференциала функции, его свойства; определение производных и дифференциалов высших порядков; определение экстремума функции, выпуклой функции, точек перегиба, асимптот.</p> <p>Уметь: вычислять пределы последовательностей и функций; раскрывать неопределенности; классифицировать точки разрыва; вычислять производные сложных функций, производные и дифференциалы высших порядков; находить экстремумы и точки перегиба; проводить исследование функции с помощью производных и строить их графики.</p> <p>Владеть: предметным языком математики и навыками грамотного решения задач и представления полученных результатов</p>	Лекции Онлайн курс «Математический анализ»
Те-	Теория веро-	4/0,1	1/0,03		УК-1.1	Знать: понятия: событие, частота и вероят-	Лекции

<p>ма 11.</p>	<p>ятности</p>			<p>опыта, событие, теоретико-множественные операции над событиями. Схема опыта с равновероятными исходами. Интуитивное определение вероятности события. Математическое определение вероятности. Алгебра событий. Аксиомы теории вероятностей и следствия из них. Совместные и несовместные события. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса как теорема гипотез.</p>	<p>УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3</p>	<p>ность появления события, совместные и несовместные события, полная вероятность; теореме сложения вероятностей; теореме умножения вероятностей; формулу полной вероятности; формулу Байеса. Уметь: находить вероятность в простейших задачах, используя классическое определение вероятности; решать задачи с применением теоремы сложения и умножения вероятностей. Владеть: иметь опыт решения типичных и творческих заданий; систематизации информации.</p>
<p>Те- ма 12.</p>	<p>Математическая статистика</p>	<p>6/0,2</p>	<p>1/0,03</p>	<p>Случайная величина как математическая модель вероятностного явления. Функция распределения и функция плотности распределения вероятностей случайной величины, их свойства. Функции от случайных величин. Примеры стандартных случайных величин: Бернулли, биномиальная, Пуассона, показательная (экспоненциальная), равномерная, Гаусса (нормальная). Предельные теоремы о связи биномиальной случайной величины с пуассоновской, с гауссовской (локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа). Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства. Неравенство Чебышёва. Дисперсионная (ковариационная) и корреляционная матрицы случайного вектора. Ковариация и коэффициент корреляции двух случайных величин,</p>	<p>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3</p>	<p>Знать: способы задания случайной величины; определение непрерывной и дискретной случайных величин; закон распределения случайной величины; определение математического ожидания, дисперсия случайной величины; среднее квадратичное отклонение случайной величины Уметь: строить ряд распределения случайной величины; находить функцию распределения; находить математическое ожидание и дисперсию случайной величины по заданному закону её распределения; находить среднее квадратичное отклонение случайной величины. Владеть: владеет методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p>

Те- ма 13.	Элементы теории надёжности	6/0,2	1/0,03	<p>свойства некоррелированности и независимости.</p> <p>Предельные теоремы в теории вероятностей. Закон больших чисел, теорема Чебышёва. Центральная предельная теорема для одинаково распределённых независимых случайных величин, интегральная теорема Муавра – Лапласа как её следствие. Оценка скорости сходимости частоты к вероятности в схеме независимых испытаний Бернулли, сравнение результатов использования неравенства Чебышёва и интегральной теоремы Муавра – Лапласа.</p> <p>Понятие о старении и восстановлении машин и их составных частей; качественные и количественные характеристики надёжности; факторы, влияющие на надёжность изделий; надёжность как основной показатель качества автомобиля; методы статистического анализа состояния изделия, средства и методы контроля состояния; стратегии и системы обеспечения работоспособности; диагностические параметры технического состояния машин и их составных частей; место диагностики в системе поддержания технического состояния автомобилей; классификация методов диагностики технического состояния; понятие о надёжности транспортного процесса: скорейший спуск, проектирование градиента, метод Ньютона. Поиск глобального экстремума в многоэкстремальных задачах. Метод</p>	<p>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3</p>	<p>Знать: о старении и восстановлении машин и их составных частей; факторы, влияющие на надёжность изделий; о стратегиях и системах обеспечения работоспособности;</p> <p>Уметь: находить качественные и количественные характеристики надёжности; факторы; диагностировать параметры технического состояния машин и их составных частей; классифицировать методы диагностики технического состояния.</p> <p>Владеть: иметь опыт решения типичных и творческих заданий; систематизации информации</p>	Лекции
------------------	----------------------------------	-------	--------	---	---	--	--------

				штрафных функций как метод сведения задачи с ограничениями к последовательности задач безусловной оптимизации.				
	Итого за 2 семестр	34/0,9	8/0,2					
	ИТОГО	68/1,9	14/0,4					

5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах/трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
1 семестр				
1.	Основные алгебраические структуры.	Матрицы и действия с ними. Определители. Системы линейных алгебраических уравнений.	4/0,11	-
2.	Векторные пространства.	Декартовы координаты. Векторы и операции над векторами.	4/0,11	1/0,03
3.	Линейные отображения.	Линейные операторы и их матрицы. Характеристический многочлен линейного оператора.	6/0,17	1/0,03
4.	Аналитическая геометрия.	Прямая и плоскость. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	6/0,17	1/0,03
5.	Дифференциальная геометрия кривых поверхностей.	Векторная функция скалярного аргумента. Уравнения касательной для различных способов задания кривой. Длина дуги. Вектор кривизны.	6/0,17	1/0,03
6.	Элементы топологии.	Метрические пространства. Топологическое пространство. Топология пространства R^n .	4/0,11	-
7.	Логические исчисления.	Элементы математической логики, теории множеств и общей алгебры. Бинарные и n-арные отношения. Алгебра логики. Алгебра множеств.	4/0,11	-
Итого за 1 семестр			34/0,9	4/0,1
2 семестр				
8.	Графы.	Элементы теории графов. Деревья. Кратчайшие пути. Сети и потоки в сетях.	6/0,17	1/0,03
9.	Комбинаторика	Разбиения и размещения. Перестановки, сочетания, размещения.	4/0,11	1/0,03
10.	Основные понятия и методы математического анализа.	Числовые последовательности. Замечательные пределы. Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции, производная функции, линеаризация.	8/0,22	1/0,03
11.	Теория вероятности.	Математическое определение вероятности. Алгебра событий. Теорема сложения и умножения совместных и несовместных событий.	4/0,11	1/0,03

12.	Математическая статистика.	Случайная величина как математическая модель вероятностного явления. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства. Предельные теоремы в теории вероятностей. Закон больших чисел.	6/0,17	1/0,03
13.	Элементы теории надёжности.	Понятие о старении и восстановлении машин и их составных частей; качественные и количественные характеристики надёжности. Скорейший спуск, проектирование градиента, метод Ньютона.	6/0,17	1/0,03
	Итого за 2 семестр		34/0,9	6/0,2
	ИТОГО		68/1,9	10/0,3

При проведении практических занятий создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий. Поэтому при проведении практического занятия преподавателю рекомендуется:

1. Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
2. Проверить правильность выполнения заданий, подготовленных студентом дома (с оценкой).
3. Рекомендовать студентам использование онлайн курсов для изучения конкретных тем дисциплины.

Любое практическое занятие включает самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач. Некоторые задачи содержат элементы научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

5.5 Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5.7. Самостоятельная работа студентов

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- изучение онлайн курсов;
- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- изучение учебного материала, перенесённого с аудиторных занятий на самостоятельную проработку;
- написание рефератов;
- решение студентом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;
- выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у студентов научного мышления и инициативы;

- выполнение расчетно-графических домашних заданий;
- подготовку к контрольным срезам знаний, тестированию, экзамену.

Содержание и объем самостоятельной работы

Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах/трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
	1 семестр			
1. Обратная матрица. Определители n -го порядка. Методы решения системы линейных алгебраических уравнений.	Подготовка к текущим занятиям. Подбор и анализ примеров. Расчетно-графическая работа. Онлайн курс «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»	1-3 неделя	8/0,2	14/0,4
2. Линейные векторные пространства. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов. Преобразование координат вектора при переходе к новому базису.	Подготовка к текущим занятиям, Составление плана-конспекта. Онлайн курс «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»	4-5 неделя	12/0,3	16/0,5
3. Нормы векторов и матриц. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Линейные, билинейные, квадратичные формы. Критерий Сильвестра положительной определенности квадратичной формы.	Подготовка к текущим занятиям. Подбор и анализ примеров. Составление плана-конспекта. Онлайн курс «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»	6-7 неделя	12/0,3	20/0,5
4. Гиперплоскость.	Написание реферата. Подбор и анализ примеров.	8-10 неделя	12/0,3	20/0,5
5. Плоская кривая. Гладкие линии. Естественная параметризация. Элементы сопровождающего трехгранника Френе. Понятие о кручении линии. Формулы Френе.	Написание реферата. Подбор и анализ примеров. Составление плана-конспекта.	11-13 неделя	10/0,3	20/0,5
6. Гомеоморфизм метрических пространств. Хаусдорфовость топологического пространства.	Подготовка к текущим занятиям. Подбор и анализ примеров. Составление плана-конспекта.	14-15 неделя	12/0,3	20/0,5
7. Метод математической индукции. Минимизация булевых функций. Множества, отображения, мощности. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы.	Подбор и анализ примеров. Расчетно-графическая работа. Составление плана-конспекта.	16-17 неделя	9,75/0,3	20/0,5

Итого за 1 семестр			75,75/ 2,1	130/3, 6
	2 семестр			
8. Отношения смежности и инцидентности. Матричные представления графов. Пути и циклы. Эйлеровы пути и циклы. Гамильтоновы пути и циклы.	Подготовка к текущим занятиям. Подбор и анализ примеров.	1-3 неделя	4/0,1	20/0,5
9. Бином Ньютона. Рекуррентные соотношения.	Подготовка к текущим занятиям. Подбор и анализ примеров. Составление плана-конспекта.	4 неделя	4/0,1	20/0,5
10. Исследование функций и построение их графиков. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора, применение для приближенных вычислений.	Подготовка к текущим занятиям. Подбор и анализ примеров. Расчетно-графическая работа Составление плана-конспекта. Онлайн курс «Математический анализ»	5-8 неделя	4/0,1	20/0,5
11. Аксиомы теории вероятностей и следствия из них. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса как теорема гипотез.	Подготовка к текущим занятиям. Подбор и анализ примеров. Составление плана-конспекта.	9-10 неделя	4/0,1	20/0,5
12. Примеры стандартных случайных величин: Бернулли, биномиальная, Пуассона, показательная (экспоненциальная), равномерная, Гаусса (нормальная). Неравенство Чебышёва. Оценивание скорости сходимости частоты к вероятности в схеме независимых испытаний Бернулли, сравнение результатов использования неравенства Чебышёва и интегральной теоремы Муавра – Лапласа.	Подготовка к текущим занятиям. Подбор и анализ примеров. Составление плана-конспекта.	11-13 неделя	4/0,1	20/0,5
13. Поиск глобального экстремума в многоэкстремальных задачах. Метод штрафных функций как метод сведения задачи с ограничениями к последовательности задач безусловной оптимизации.	Написание реферата. Подготовка к текущим занятиям. Подбор и анализ примеров.	14-17 неделя	2/0,06	21/0,5
Итого за 2 семестр			22/0,6	121/ 3,4

ИТОГО			114,7 5/ 3,2	251/7
-------	--	--	--------------------	-------

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Методические указания (собственные разработки)

1. Курс высшей математики. В 2-х ч. Ч. 1 [Электронный ресурс]: учебник / М.К. Беданов [и др.]. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 384 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047917>

2. Курс высшей математики. В 2-х ч. Ч. 2 [Электронный ресурс]: учебник / М.К. Беданов [и др.]. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 279 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047918>

6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Шипачев. - М.: ИНФРА-М, 2020 - 304 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=344429>

2. Красс, М.С. Математика для экономического бакалавриата [Электронный ресурс]: учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 472 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1072296>

3. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.М. Данилов [и др.]; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 496 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989799>

4. Математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Н. Журбенко [и др.] - М.: ИНФРА-М, 2019. - 372 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989802>

5. Шипачев, В.С. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебник / В.С. Шипачев. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 479 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/990716>

6. Лурье, И.Г. Высшая математика [Электронный ресурс]: практикум / И.Г. Лурье, Т.П. Фунтикова. - М.: Вузовский учебник, ИНФРА-М, 2017. - 160 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=561293>

7. Белько И.В. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Белько И.В., Морозова И.М., Криштапович Е.А. - Москва: ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 299 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/542521>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)		Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	
УК-1: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
1	1	Философия
1, 2	1,2	Математика

СОГЛАСОВАНО
С БИБЛИОТЕКОЙ МГТУ

/САМУСОВА Е.Е./

1, 2	1,2	Физика
2	2	Ознакомительная практика
4	4	Технологическая практика
6	9	Эксплуатационная практика
8	9	Преддипломная практика
8	9	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2: способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач		
1, 2	1, 2	Математика
1, 2	1, 2	Физика
1	1	Химия
2, 3	2, 3	Теоретическая и прикладная механика
4	4	Основы научных исследований
8	9	Преддипломная практика
8	9	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			Наименование оценочного средства	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо		отлично
УК-1: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
Знать: известные пакеты прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета и проектирования электроэнергетических и электротехнических систем.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	реферат, контрольная работа, тест, зачет, экзамен
Уметь: пользоваться поисковыми системами для получения информации в области электроэнергетики и электротехники.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками использования пакета прикладных компьютерных программ для расчета и проектирования электроэнергетических и электротехнических систем.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач					
Знать: основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	реферат, контрольная работа, тест, зачет, экзамен
Уметь: применять методы анализа и моделирования, проведения ин-	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются не-	Сформированные умения	

<p>женерных измерений и научных исследований, логически верно и аргументировано защищать результаты своих исследований, использовать для решения прикладных задач соответствующий физико-математический аппарат.</p>			<p>большие ошибки</p>		
<p>Владеть: навыками математического описания физических процессов и решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

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

1 семестр

Контрольная работа № 1. Основные алгебраические структуры.

Задание 1. Даны матрицы A, B, C :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & -1 & 4 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 2 & -1 & -3 \\ -1 & 2 & -4 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & -2 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}.$$

Найти матрицу $D = (3A - 4B) \cdot C$.

Задание 2. Вычислить определитель:

$$D = \begin{vmatrix} -1 & -1 & 7 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & -1 \\ -3 & 0 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & 0 & 3 \end{vmatrix}.$$

Задание 3. Решить матричное уравнение:

$$\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \cdot X = \begin{bmatrix} 6 & 10 \\ 7 & 21 \end{bmatrix}.$$

Задание 4. Найти такие значения параметров p и q , если они существуют, при которых ранг матрицы

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -4 & 3 \\ 1 & -3 & 2 & -4 \\ 2 & -1 & p & -1 \\ 0 & -5 & 6 & q \end{bmatrix}$$

равен 2.

Задание 5. Дана система линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1 + 5x_2 - x_3 + x_4 + x_5 = -3, \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 + 3x_4 - 3x_5 = -3, \\ -x_1 + x_3 - x_4 + 3x_5 = 2, \\ -x_1 + 2x_2 - 2x_3 - x_4 + 2x_5 = 0. \end{cases}$$

Доказать, что система совместна. Найти её общее решение. Найти частное решение, если $x_4 = -8, x_5 = -4$.

Контрольная работа № 2. Векторные пространства и аналитическая геометрия.

Задача 1. Даны векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}, \vec{d}$ в некотором базисе. Показать, что векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ образуют базис и найти координаты вектора \vec{d} в этом базисе.

$$\vec{a} = (2, 2, 1), \vec{b} = (1, -3, 1), \vec{c} = (-1, 0, 1), \vec{d} = (3, -1, 5).$$

Задача 2. Проверить коллинеарность векторов \vec{c}_1 и \vec{c}_2 .

$$\vec{a} = (1, -2, 5), \vec{b} = (3, -1, 0), \vec{c}_1 = 4\vec{a} - 2\vec{b}, \vec{c}_2 = \vec{a} - 2\vec{b}.$$

Задача 3. Даны координаты вершин пирамиды A_1, A_2, A_3, A_4 . Требуется:

- 1) показать, что точки A_1, A_2, A_3, A_4 не лежат в одной плоскости,
- 2) найти угол между векторами $\vec{A_1A_2}$ и $\vec{A_1A_4}$,
- 3) найти площадь треугольника $A_1A_2A_3$,

- 4) найти объем пирамиды $A_1A_2A_3A_4$,
 $A_1(7, 1, 2)$, $A_2(-5, 3, -2)$, $A_3(3, 3, 5)$, $A_4(4, 5, -1)$.

Задача 4. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах \vec{c} и \vec{d} , где $\vec{c} = 7\vec{a} + 9\vec{b}$,
 $\vec{d} = 2\vec{a} - 9\vec{b}$, $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 3$, $(\vec{a}, \vec{b}) = 2\pi/3$.

Задание 5. Даны координаты трех вершин параллелограмма $A(3; -5)$, $B(5; -3)$, $C(-1; 3)$. Найти координаты его четвертой вершины D .

Задание 6. Найти угол между прямыми

а) $y = \frac{1}{2}x + 2$, $y = 3x - 7$;

б) $2x + 3y - 1 = 0$, $4x + 6y + 2 = 0$.

Задание 7. Через точку пересечения прямых $x - y - 3 = 0$ и $2x + 3y - 11 = 0$ проведена прямая, параллельная прямой $5x - 4y - 17 = 0$. Составить ее уравнение.

Тест по теме: Векторные пространства и аналитическая геометрия.

1. Любой нулевой вектор перпендикулярный данной прямой называется ... вектором этой прямой.

- а) коллинеарным
- б) компланарным
- в) перпендикулярным
- г) нормальным
- д) направляющим

2. Какими уравнениями может задаваться прямая в пространстве?

а) $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{z - z_1}{z_2 - z_1}$

б) $A(x - x_0) + B(y - y_0) = 0$

в) $Ax + By + Cz + D = 0$

г) $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$

д) $\begin{vmatrix} x - x_0 & y - y_0 & z - z_0 \\ \alpha_1 & \beta_1 & \gamma_1 \\ \alpha_2 & \beta_2 & \gamma_2 \end{vmatrix} = 0$

е) $\begin{cases} x = x_0 + \alpha t \\ y = y_0 + \beta t \\ z = z_0 + \gamma t \end{cases}$

3. Уравнение гиперболы с центром в начале координат имеет вид:

а) $y^2 = 2px$ б) $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

в) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ г) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$

д) $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ е) $x^2 + y^2 = R^2$

4. Если плоскость задана уравнением $4y + 2z + 3 = 0$, то она...
- проходит через начало координат
 - параллельна оси Ox
 - параллельна плоскости Oyz
 - совпадает с плоскостью Oxz
 - параллельна оси Oy

5. Прямые заданы уравнениями

$$l_1: \frac{x-x_1}{\alpha_1} = \frac{y-y_1}{\beta_1}; \quad l_2: \frac{x-x_2}{\alpha_2} = \frac{y-y_2}{\beta_2},$$

эти прямые параллельны, если...

- $\alpha_1 \cdot \alpha_2 + \beta_1 \cdot \beta_2 = 0$
- $x_1 + x_2 = y_1 + y_2$
- $\alpha_1 \cdot \beta_1 + \alpha_2 \cdot \beta_2 = 0$
- $\frac{\alpha_1}{\beta_1} = \frac{\alpha_2}{\beta_2}$

Контрольная работа № 3. Логические исчисления.

Задание 1. Представьте с помощью кругов Эйлера отношения между объектами имён:

Человек – филолог – математик – человек, знающий английский язык – человек, знающий логику.

Задание 2. Построить множество B всех его подмножеств и множество C всех подмножеств множества B . Какую мощность (размерность) имеют множества A, B, C .

$$A = \{1, \{1, 2\}\}$$

Задание 3. На множестве чисел M определено отношение ρ . Задать матрицами отношения и определить свойства $\rho, \bar{\rho}, \rho^{-1}, \rho^*, -\rho, \rho^0$. Если $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ и ρ - «быть меньше».

Задание 4. Исследуйте отношение ρ .

Отношение ρ на множестве целых положительных чисел. $x\rho y \equiv$ число x предшествует числу y в последовательности:

$$2, 1, 4, 3, 6, 5, \dots;$$

Задание 5. Найти дополнения, разности, произведение, симметрическую разность, прямое произведение и квадраты двух промежутков. Изобразить.

$$[2; 5], [\sqrt{2}; 3).$$

Задание 6. Докажите методом математической индукции

$$1. \frac{1 \cdot 2^1}{3!} + \frac{2 \cdot 2^2}{4!} + \frac{3 \cdot 2^3}{5!} + \dots + \frac{n \cdot 2^n}{(n+2)!} = 1 - \frac{2^{n+1}}{(n+2)!};$$

$$2. (5^n - 3^n + 2n)M.$$

2 семестр

Контрольная работа № 4. Введение в математический анализ.

Задание 1. Вычислить пределы функций, не пользуясь средствами дифференциального исчисления.

а) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 5x + 3}{3x^2 - 4x - 15}$,
при $x_0 = 3/2$; $x_0 = 3$; $x_0 = \infty$.

б) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x-1} - \sqrt{7-x}}{x-4}$;

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\operatorname{arctg} 4x}$;

г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-3}{2x+5} \right)^{3x+2}$.

Задание 2. Найти точки разрыва функции, если они существуют. Сделать чертеж.

$$f(x) = \begin{cases} 2x^2, & \text{если } x \leq 0, \\ \cos x, & \text{если } 0 < x \leq \pi/2, \\ x - \pi/2, & \text{если } x > \pi/2. \end{cases}$$

Контрольная работа № 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Задание 1. Найти производные первого порядка:

1) $y = 3x^2 + 5x + 8$; 2) $y = \operatorname{arctg}\left(\frac{x}{2}\right)$; 3) $y = \ln \sqrt{x}$; 4) $y = x \sin x$; 5) $y = \frac{6x + 6x^3}{x^2 + 2}$;

6) $y = \ln(x + 4x^3) + 5^{\sin 2x}$; 7) $y = (x^2 + 2)^{\operatorname{ctg} x}$; 8) $y^{\frac{2}{3}} + x^{\frac{2}{3}} = e^{\frac{2}{3}}$.

Задание 2. Найти дифференциалы dy, d^2y функции $y = 4x^3 - 7^x$.

Задание 3. Найти y'_x для функции $\begin{cases} x = t^4, \\ y = \frac{t^3}{4} + t^2. \end{cases}$

Задание 4. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке $[-1; 3]$:

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

Задание 5. Провести полное исследование и построить график функции $y = \frac{x^3 - 8}{x^2}$.

Контрольная работа № 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.

Задание 1. Найти неопределенные интегралы:

1) $\int \left(\frac{2}{1+x^2} - \frac{3}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx$; 2) $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{2+3x^3}}$; 3) $\int \frac{dx}{9x^2-1}$; 4) $\int x e^{5x} dx$; 5) $\int \cos^3 x \sin x dx$;

6) $\int (x^2 + 3x + 2) \ln x dx$; 7) $\int \frac{2x+3}{(x-3)(x+5)} dx$; 8) $\int_{0,5}^{1,5} \frac{dx}{4x^2 - 4x + 5}$.

Задание 2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x + 2, y = 2 - x^2$.

Задание 3. Вычислить несобственный интеграл $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{1+x^2}$.

Контрольная работа № 7. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.

Задание 1. Исследовать на экстремум функцию

$$z = -x^2 - y^2 + xy - 9x + 3y - 20.$$

Задание 2. Найти дифференциал второго порядка функции

$$z = \sin(xy).$$

Задание 3. Найти градиент функции $z = \ln(5x^2 - y)$ в точке $A(1,1)$ и производную в точке A по направлению вектора $\vec{h}(2,-1)$.

Задание 4. Составить уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $z = x^2 - 2xy + y^2 - x + 2y$ в точке $M(1,1,1)$.

Контрольная работа № 8. Ряды

Задание 1. Исследовать на сходимость числовой ряд, используя:

- а) предельный признак сравнения;
- б) признак Даламбера;
- в) признак Коши;
- г) интегральный признак.

1. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{28n^3 - 2n - 5}{8n^4 - 12n + 39}$

б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n^2}{(n+3)! \cdot 5^n}$

в) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n-3}{2n+7} \right)^{2n}$

г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(6n+5)^2}$

3. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n^2 - 9n + 16}{n^2 - 6n + 47}$

б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+2)!}{3n^2}$

в) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n-1}{2n+3} \right)^{5n}$

г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+2)\sqrt{\ln(n+2)}}$

2. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{16n^2 - 10n + 7}{3n^6 - 2n + 9}$

б) $\sum_{n=1}^{\infty} 3^n \cdot (n+1)!$

в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{(3n^2 + 2)^{n/3}}$

г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n+2) \cdot \ln^5(3n+2)}$

4. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n^2 + 3n - 7}{n^6 - 23n + 42}$

б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n!}$

в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{(3n+1)^n}$

г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+2)^2 - 1}$

Задание 2. Найти интервал сходимости степенного ряда и выяснить вопрос о его сходимости на концах этого интервала.

1. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{8^n \cdot \sqrt{n}}$

б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n \cdot 7^n}$

2. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{9^n \cdot \sqrt[3]{n+1}}$

б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+6)^n}{(n+3) \cdot 7^n}$

$$3. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{6^n \cdot \sqrt[4]{n}}$$

$$\text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+4)^n}{(3n+2) \cdot 5^n}$$

$$4. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{3^n \cdot \sqrt[4]{n}}$$

$$\text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{(3n+2) \cdot 7^n}$$

Задание 3. Вычислить определенный интеграл с точностью до 0,001 путем предварительного разложения подынтегральной функции в ряд и почленного интегрирования этого ряда.

$$1. \int_0^{0,1} e^{-6x^2} dx.$$

$$2. \int_0^{0,5} \frac{dx}{\sqrt[4]{1+x^4}}.$$

$$3. \int_0^1 \frac{\ln(1+x/5)}{x} dx.$$

$$4. \int_0^{1,5} \frac{dx}{\sqrt[3]{27+x^3}}.$$

Контрольная работа №9. Основные понятия и теоремы теории вероятностей

1. В урне 4 белых и 6 чёрных шаров. Из урны вынимают 2 шара. Найти вероятность того, что вынутые шары разных цветов.

2. В ящике 10 деталей, из которых 4 окрашенных. Сборщик наудачу взял три детали. Найти вероятность того, что среди них хотя бы одна деталь окрашена.

3. Сборщик получил три ящика деталей. В первом ящике 40 деталей, из них 20 высшего сорта, во втором 50 деталей, из них 10 высшего сорта, а в третьем 30 деталей, из них 12 высшего сорта. Из наудачу взятого ящика извлечена деталь высшего сорта. Определить вероятность того, что эта деталь извлечена из первого ящика.

4. Требуется найти вероятность того, что в 4 независимых испытаниях событие появится менее 3 раз, зная, что в каждом испытании вероятность появления события равна 0,6.

5. 300 станков работают независимо друг от друга, причём вероятность бесперебойной работы каждого из них в течение смены равна 0,8. Найти вероятность того, что в течение смены бесперебойно проработают: а) 250 станков; б) от 230 до 250 станков.

6. Завод отправил на базу 1000 доброкачественных изделий. Вероятность повреждения каждого изделия при транспортировке равна 0,0005. Найти вероятность повреждения при транспортировке: а) двух изделий; б) от 3 до 5 изделий.

Контрольная работа №10. Случайные величины

1. Мишень разделена на зоны 1,2,3. За попадание в зону 1 дается a_1 очков, в зону 2 - a_2 очков, в зону 3 - a_3 очков. Для данного стрелка вероятности попадания в зоны 1,2,3 равны соответственно p_1, p_2, p_3 . Найти закон распределения числа X очков, получаемых стрелком при двух независимых выстрелах и функцию распределения $F(x)$, построить её график.

$$a_1 = 7, a_2 = 4, a_3 = 1, p_1 = 0,2, p_2 = 0,2, p_3 = 0,6.$$

2. Найти: а) математическое ожидание, б) дисперсию, в) среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X по закону её распределения, заданному рядом распределения (в первой строке таблицы указаны возможные значения, во второй строке - вероятности возможных значений).

x_i	10	13	17	19	22
p_i	0,2	0,1	0,2	0,4	0,1

3. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсию случайной величины, вероятность попадания случайной величины в интервал $(1;1,5)$ и построить графики $f(x), F(x)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1, \\ (x^2 - x)/2, & 1 < x \leq 2, \\ 1, & x > 2. \end{cases}$$

4. Заданы математическое ожидание α и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределенной случайной величины. Найти : а) вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу (α, β) ; б) вероятность того, что абсолютная величина отклонения $|X - \alpha|$ окажется меньше δ .

$$\alpha = 7, \sigma = 3, \alpha = 3, \beta = 13, \delta = 6.$$

5. Дана плотность распределения непрерывной случайной величины X :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1, \\ 2x - 2, & 1 < x < 2, \\ 0, & x > 2. \end{cases}$$

Найти функцию распределения $F(x)$.

Контрольная работа № 11. Элементы математической статистики

Задание № 1. Работники предприятия сгруппированы по возрасту.

Категории работников	Возраст работников, лет					Всего работников
	До 30	30-40	40-50	50-60	Свыше 60	
Рабочие	43	141	216	127	118	645
Руководители	2	4	6	8	4	24
Специалисты	3	18	30	34	22	107
Всего работников	48	163	252	169	144	776

Определить:

1. Средний возраст работников по категориям.
2. Средний возраст работников предприятия в целом.
3. Модальное и медианное значения возраста работников по категориям и предприятию.
4. Дисперсию и среднее квадратическое отклонение возраста работников по категориям и предприятию.
5. Межгрупповую дисперсию.
6. Общую дисперсию возраста работников, используя правило сложения дисперсий.

Задание № 2. Результаты наблюдений над с.в. X (рост мужчины) представлены в виде статистического ряда:

X (рост мужчины)	[150-155)	[155-160)	[160-165)	[165-170)	[170-175)	[175-180)	[180-185)	[185-190)
n_i (частота)	6	22	36	46	56	24	8	2

Проверить при уровне значимости $\alpha=0,05$ гипотезу H_0 о том, что с.в. X подчиняется нормальному закону распределения, используя критерий согласия Пирсона.

Задание № 3. По данным задания № 2 проверить гипотезу о нормальном распределении с.в. X , используя критерий Колмогорова.

Тест по теме: Элементы математической статистики

1. Какие параметры имеет плотность нормального закона?
 - а) дисперсия;
 - б) математическое ожидание;
 - в) границы множества значений;
 - г) среднее квадратическое отклонение
2. По критерию Пирсона проверяем гипотезу о равномерном распределении с параметрами $a=1$, $b=3$. В гистограмме – 20 столбцов. Сколько степеней свободы?
3. Гипотеза H_0 : математическое ожидание M равно 20. За альтернативу можно принять

- а) $M \leq 20$; б) $M \neq 20$; в) $M \geq 20$; г) $M \approx 19.99$; д) $M = 18$; е) $M < 20$.
4. По критерию Пирсона-Фишера проверяем гипотезу о распределении Пуассона. Параметр оцениваем по выборке. В гистограмме – 20 столбцов. Сколько степеней свободы?
5. Относительная частота равна 0,25. Гипотеза H_0 для вероятности P
- а) $P \leq 0.3$; б) $P \neq 0.25$; в) $P = 0.3$; г) $P > 0.2$; д) $P = 0.25$.
6. Выборочное среднее равно 19,9. Гипотеза H_0 для математического ожидания M
- а) $M \leq 20$; б) $M \neq 20$; в) $M = 20$; г) $M \approx 19.9$; д) $M < 20$.
7. Какие параметры имеет распределение вероятности по формуле Бернулли (биномиальный закон)?
- а) число независимых опытов = n ; б) математическое ожидание;
в) вероятность «успеха» A ; г) интенсивность потока событий.
8. Относительная частота равна 0,25. Интервальная оценка вероятности может иметь вид:
- а) $(0, 1)$; б) $(0, 0.5)$; в) $(0.25, 0.5)$.
9. Статистическим аналогом математического ожидания является
- а) абсолютная частота события;
б) относительная частота события;
в) выборочное среднее значение случайной величины.
10. Сумма всех относительных частот дискретного вариационного ряда равна
- а) значению функции распределения в точке $x=1$;
б) вероятности достоверного события;
в) выборочному среднему значению случайной величины.
11. Выборочное среднее равно 19. Интервальная оценка для математического ожидания M может иметь вид
- а) $(18, 20)$; б) $(17, 22)$; в) $(18, 21)$.

Темы рефератов

1. Линии второго порядка
 2. Различные виды уравнения плоскости.
 3. Физический смысл потока в поле скоростей жидкости. Вычисление потока.
 4. Дивергенция векторного поля, её инвариантное определение и физический смысл.
 5. Предикаты и операции квантирования.
 6. Характеристики расстояний в графах. Определение путей и кратчайших путей в графах.
- Алгоритм определения кратчайших путей в графе.
7. Комбинаторно-логический аппарат. Метод включений и исключений.
 8. Системы представителей множеств. Методы решения экстремальных задач комбинаторного программирования.
 9. Элементы теории рекурсивных функций.
 10. Эйлеровы цепи, циклы, пути, контуры.

Примерный перечень вопросов к зачету (1 семестр)

1. Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами, их свойства.

2. Определители квадратных матриц, свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителя. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца).
3. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
4. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц.
5. Системы линейных уравнений: матричная запись и матричное решение систем.
6. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Исследование систем линейных уравнений на совместность.
7. Векторы (основные понятия). Линейные операции над векторами, их свойства.
8. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Базис и координаты вектора.
9. Прямоугольно-декартова система координат. Проекция вектора на ось, свойства проекций.
10. Векторное произведение векторов, его свойства.
11. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и свойства.
12. Понятие об уравнении линии. Основные задачи аналитической геометрии.
13. Исследование общего уравнения прямой.
14. Линии второго порядка: эллипс. Вывод канонического уравнения эллипса.
15. Линии второго порядка: гипербола. Вывод канонического уравнения гиперболы.
16. Линии второго порядка: парабола. Вывод канонического уравнения параболы.
17. Уравнения поверхности и линии.
18. Различные виды уравнения плоскости.
19. Исследование общего уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскостей: угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности.
20. Различные виды уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве: угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности.
21. Взаимное расположение прямой и плоскости.
22. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня скалярного поля.
23. Производная по направлению.
24. Градиент скалярного поля, его координатное и инвариантное определения.
25. Векторное поле. Поток векторного поля через поверхность.
26. Физический смысл потока в поле скоростей жидкости. Вычисление потока.
27. Дивергенция векторного поля, её инвариантное определение и физический смысл.
28. Вычисление дивергенции. Формула Остроградского.
29. Алгебра высказываний. Булевы функции.
30. Логика предикатов.
31. Предикаты и операции квантирования.
32. Равносильные формулы логики предикатов.
33. Постановка задач комбинаторного программирования. Основные понятия и операции комбинаторики.
34. Выборки и упорядочения. Разложение на циклы. Размещения и заполнения.
35. Производящие функции.
36. Комбинаторно-логический аппарат. Метод включений и исключений.
37. Системы представителей множеств. Методы решения экстремальных задач комбинаторного программирования.
38. Интуитивное понятие алгоритма и проблема его уточнения.
39. Элементы теории рекурсивных функций.
40. Преобразования функций. Примитивно-рекурсивные функции. Частично рекурсивные функции.

Примерный перечень вопросов к экзамену (2 семестр)

1. Множества (основные понятия). Операции над множествами. Числовые множества. Множество действительных чисел. Числовые промежутки, окрестность точки.

2. Числовая последовательность. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности.
3. Предел числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах. Монотонные последовательности.
4. Понятие функции. Способы задания функции. Основные характеристики функций. Элементарные функции, классификация функций.
5. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции при $x \rightarrow \infty$. Бесконечно большие и бесконечно малые функции.
6. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.
7. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.
8. Непрерывность функции в точке. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Классификация точек разрыва функции.
9. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, её геометрический и механический смысл. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью.
10. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций.
11. Таблица производных. Производные высших порядков. Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл.
12. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталья. Раскрытие неопределенностей.
13. Интервалы монотонности, алгоритм их отыскания. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке.
14. Выпуклость графика функции, точки перегиба. Асимптоты графика функции.
15. Общая схема исследования функции и построения её графика.
16. Ориентированные и неориентированные графы. Цепи, циклы, пути и контуры графов.
17. Конечный и бесконечный графы. Частичные графы, подграфы, частичные подграфы.
18. Связность в графах. Изоморфизм. Плоские графы. Отношения на множествах и графы.
19. Матрицы смежности и инцидентности графа. Операции над графами. Степени графов.
20. Характеристики расстояний в графах. Определение путей и кратчайших путей в графах. Алгоритм определения кратчайших путей в графе.
21. Эйлеровы цепи, циклы, пути, контуры.
22. Гамильтоновы цепи, циклы, пути, контуры.
23. Предмет теории вероятностей. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
24. Относительная частота. Свойство устойчивости относительной частоты.
25. Сумма двух событий. Теорема сложения вероятностей несовместных событий и событий, образующих полную группу. Теорема о сумме вероятностей противоположных событий.
26. Произведение событий, условная вероятность. Теорема умножения для зависимых событий.
27. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события.
28. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов.
29. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.
30. Виды случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Многоугольник распределения.
31. Биномиальное распределение, распределение Пуассона дискретных случайных величин.
32. Операции над случайными событиями.
33. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания.
34. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение.

- 35. Функция распределения вероятностей случайной величины, её свойства.
- 36. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины, её свойства.
- 37. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
- 38. Закон равномерного распределения. Функция распределения, математическое ожидание, дисперсия равномерно - распределённой случайной величины.
- 39. Нормальное распределение, вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал.
- 40. Вычисление вероятности заданного отклонения нормально распределенной случайной величины. Правило трёх сигм.
- 41. Асимметрия и эксцесс.
- 42. Показательное распределение. Вероятность попадания в интервал показательного распределенной случайной величины.

Тесты

ЗАДАНИЕ N 1 (выберите один вариант ответа)

Определитель
$$\begin{vmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$
 равен...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|----|----|----|
| 1) | -1 | 2) | 1 |
| 3) | 5 | 4) | -5 |

ЗАДАНИЕ N 2 (выберите один вариант ответа)

Если $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$, то матрица $C = 2A + B$ имеет вид...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|--|----|--|
| 1) | $\begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$ | 2) | $\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$ |
| 3) | $\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$ | 4) | $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$ |

ЗАДАНИЕ N 3 (выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между двумя множествами ...

1. $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$	2. $A = \begin{pmatrix} 5 & 8 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$	3. $A = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$
---	---	--

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

A) $A^{-1} = \begin{pmatrix} -2 & 1,5 \\ 1 & -0,5 \end{pmatrix}$

B) $A^{-1} = \begin{pmatrix} -0,3 & 0,1 \\ 0,1 & 0,3 \end{pmatrix}$

C) $A^{-1} = \begin{pmatrix} -3 & 6 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$

D) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ -0,5 & 2,5 \end{pmatrix}$

E) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$

ЗАДАНИЕ N 4 (выберите один вариант ответа)

В системе уравнений

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 - x_3 + 2x_4 + x_5 = 0 \\ x_2 + x_3 - 2x_4 + x_5 = 0 \\ 2x_3 + x_4 - 4x_5 = 0 \end{cases}$$

независимыми (свободными) переменными можно считать...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) x_5

2) x_1, x_2, x_3

3) x_1, x_2, x_3, x_4, x_5

4) x_4, x_5

ЗАДАНИЕ N 5 (выберите несколько вариантов ответа)

Дана координатная ось. Правильными утверждениями являются...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) из двух различных точек на координатной оси, имеющих отрицательные координаты, дальше от начала координат лежит точка, имеющая меньшую координату

2) координаты двух точек координатной оси, лежащих по разные стороны от начала отсчета, всегда имеют разные знаки

3) координата точки на оси равна расстоянию от этой точки до начала отсчета

4) начало координат может лежать на отрезке, соединяющем две точки координатной оси, имеющие отрицательные координаты

ЗАДАНИЕ N 6 (выберите несколько вариантов ответа)

Среди прямых $l_1: x + 3y - 5 = 0$, $l_2: 2x + 6y - 3 = 0$, $l_3: 2x - 6y - 3 = 0$,

$l_4 : -2x + 6y - 5 = 0$ параллельными являются ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|---------------|----|---------------|
| 1) | l_1 и l_2 | 2) | l_2 и l_3 |
| 3) | l_3 и l_4 | 4) | l_1 и l_3 |

ЗАДАНИЕ N 7 (выберите один вариант ответа)

Полос полярной системы координат совмещен с началом декартовой системы координат, а полярная ось совпадает с положительной полуосью абсцисс. Тогда точка $(3; y)$, заданная в декартовой системе координат, имеет полярный радиус $\rho = 5$ при y , равном ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|---------|----|---|
| 1) | ± 2 | 2) | 2 |
| 3) | ± 4 | 4) | 8 |

ЗАДАНИЕ N 8 (выберите несколько вариантов ответа)

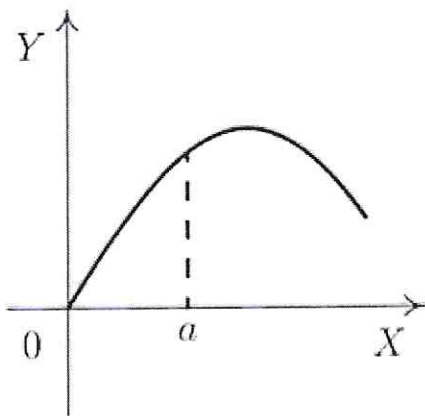
Если $O(1, 3, 2)$ – центр сферы, то ее уравнение может иметь вид ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

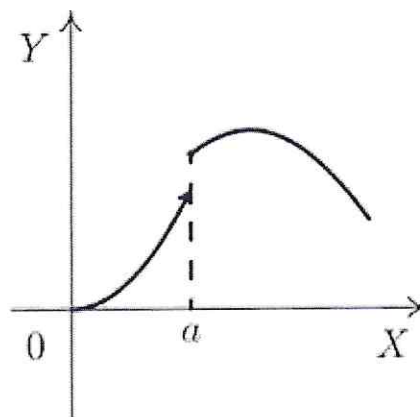
- | | | | |
|----|--|----|---|
| 1) | $x^2 + x + y^2 + 3y + z^2 + 2z + 13 = 0$ | 2) | $x^2 - 2x + y^2 - 6y + z^2 - 4z + 13 = 0$ |
| 3) | $x^2 - x + y^2 - 3y + z^2 - 2z + 2 = 0$ | 4) | $x^2 - 2x + y^2 - 6y + z^2 - 4z - 2 = 0$ |

ЗАДАНИЕ N 9 (выберите варианты согласно тексту задания)

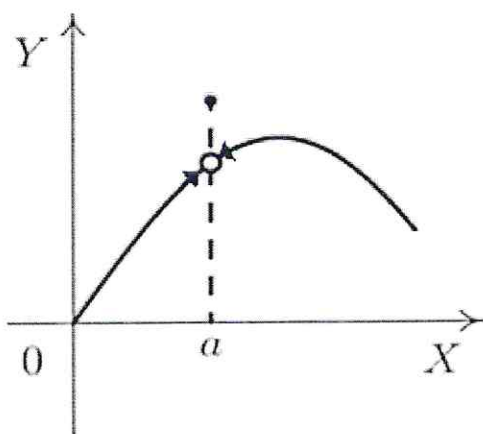
Установите соответствие между графиком функции и характером точки $x = a$.



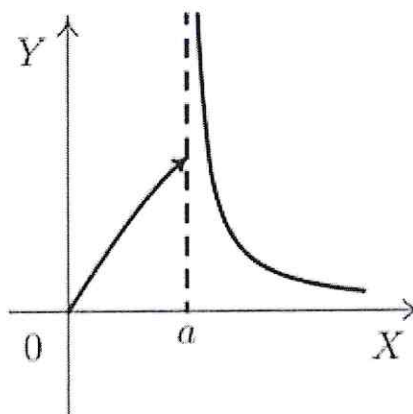
1.



2.



3.



4.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| A) точка непрерывности | B) точка разрыва 1-го рода |
| C) точка разрыва 2-го рода | D) точка перегиба |
| E) точка устранимого разрыва | |

ЗАДАНИЕ N 10 (выберите один вариант ответа)

Значение производной второго порядка функции $y = \sin 2x + 4x$ в точке $x = \frac{\pi}{4}$ равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|-------|-------|
| 1) 4 | 2) 1 |
| 3) -4 | 4) -1 |

ЗАДАНИЕ N 11 (выберите один вариант ответа)

Функцией, производная второго порядка которой равна $\frac{1}{x^2}$, является ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $f(x) = x - \operatorname{arctg} x$ 2) $f(x) = x - \ln x$
3) $f(x) = -\frac{1}{x}$ 4) $f(x) = -\frac{1-x}{x}$

ЗАДАНИЕ N 12 (выберите один вариант ответа)

Несобственный интеграл $\int_3^{+\infty} (x-2)^{-4} dx$ равен ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $\frac{1}{2}$ 2) 1
3) $\frac{1}{3}$ 4) $\frac{1}{4}$

ЗАДАНИЕ N 13 (выберите один вариант ответа)

Векторное произведение векторов $\vec{a} = (4; \alpha; 6)$ и $\vec{b} = (2; 1; \beta)$ равно нулю, если ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $\alpha = 2, \beta = 4$ 2) $\alpha = 2, \beta = 1$
3) $\alpha = 2, \beta = 1/3$ 4) $\alpha = 2, \beta = 3$

ЗАДАНИЕ N 14 (выберите один вариант ответа)

Для вектора $\vec{a}(m, 0, p)$, $m \neq 0$, $p \neq 0$, верно утверждение ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $\vec{a} \parallel$ оси Oy 2) $\vec{a} \perp$ плоскости Oxz

3) $\bar{a} \perp_{\text{оси}} Oy$

4) $\bar{a} \perp_{\text{оси}} Ox$

ЗАДАНИЕ N 15 (выберите несколько вариантов ответа)

Заполните пропуски

Если последовательность, то она

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) монотонна; сходится

2) сходится; ограничена

3) монотонна и ограничена; сходится

4) ограничена; сходится

ЗАДАНИЕ N 16 (выберите один вариант ответа)

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$$

Радиус сходимости степенного ряда равен 10. Тогда интервал сходимости имеет вид...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) (0; 10)

2) (-10; 10)

3) (-10; 0)

4) (-5; 5)

ЗАДАНИЕ N 17 (выберите один вариант ответа)

Случайные события А и В, удовлетворяющие условиям $P(A) = 0,3$, $P(B) = 0,4$, $P(AB) = 0,2$, являются ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) совместными и независимыми

2) несовместными и независимыми

3) совместными и зависимыми

4) несовместными и зависимыми

ЗАДАНИЕ N 18 (выберите один вариант ответа)

По мишени производится четыре выстрела. Значение вероятности промаха при первом выстреле 0,5; при втором - 0,3; при третьем - 0,2; при четвертом - 0,1.

Тогда вероятность того, что мишень **не будет** поражена ни разу равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) 0,003

2) 0,275

3) 1,1

4) 0,03

ЗАДАНИЕ N 19 (выберите один вариант ответа)

Событие A может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных собы-

тий B_1 и B_2 , образующих полную группу событий. Известны вероятность $P(B_1) = \frac{1}{3}$ и

условные вероятности $P(A/B_1) = \frac{1}{2}$, $P(A/B_2) = \frac{1}{4}$. Тогда вероятность $P(A)$ равна ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|---------------|----|---------------|
| 1) | $\frac{3}{4}$ | 2) | $\frac{1}{3}$ |
| 3) | $\frac{2}{3}$ | 4) | $\frac{1}{2}$ |

ЗАДАНИЕ N 20 (выберите один вариант ответа)

В группе 20 студентов. Тогда число способов выбрать среди них старосту и его заместителя, равно ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|-----|----|-----|
| 1) | 39 | 2) | 380 |
| 3) | 210 | 4) | 400 |

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к контрольной работе

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т.д.

При оценке контрольной работы преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной работы;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;

- автор защитил контрольную работу и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке студентов.

Критерии оценки знаний при написании контрольной работы

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

Требования к написанию реферата

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

Критерии оценивания реферата:

Отметка «отлично» выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Требования к выполнению тестового задания

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма – наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;

- открытая форма – вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);

- установление соответствия – в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

- установление последовательности – предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Тесты сгруппированы по темам. Количество тестовых вопросов в разделе различно, что обусловлено объемом изучаемого материала и ее трудоемкостью.

Формулировки вопросов построены по следующим основным принципам:

Выбрать верные варианты ответа.

В пункте приведены конкретные вопросы и варианты ответов. Обучающемуся предлагается выбрать номер правильного ответа из предлагаемых вариантов. При этом следует учесть важное требование: в ответах к заданию обязательно должен быть верный ответ и он должен быть только один.

Обучающийся должен выбрать верный ответ на поставленный вопрос и сверить его с правильным ответом, который дается в конце.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

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

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Требования к проведению зачета

Зачет – форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

Критерии оценки знаний на зачете:

Зачет может проводиться в форме устного опроса или по вопросам, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя.

Вопросы утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Шкала оценивания: двухбалльная шкала – не зачтено (не выполнено); зачтено (выполнено).

Оценка «**зачтено**» ставится обучающемуся, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;

- о знании рекомендованной литературы,

- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участия на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

Оценка «**не зачтено**» ставится обучающемуся, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

Критерии оценки знаний на экзамене

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25—30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» - студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» - студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Критерии освоения онлайн курса

Применяется 100-балльная система оценивания

Диапазоны шкалы оценивания (100-балльная шкала)	Оценка прописью
90-100	Отлично
75-89	Хорошо
60-74	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. основная литература

1. Курс высшей математики. В 2-х ч. Ч. 1 [Электронный ресурс]: учебник / М.К. Беданов [и др.]. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 384 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047917>
2. Курс высшей математики. В 2-х ч. Ч. 2 [Электронный ресурс]: учебник / М.К. Беданов [и др.]. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 279 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047918>
3. Шипачев, В.С. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебник / В.С. Шипачев. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 479 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/990716>

8.2. дополнительная литература:

4. Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Шипачев. - М.: ИНФРА-М, 2020 - 304 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=344429>
5. Красс, М.С. Математика для экономического бакалавриата [Электронный ресурс]: учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 472 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1072296>
6. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.М. Данилов [и др.]; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 496 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989799>
7. Математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Н. Журбенко [и др.] - М.: ИНФРА-М, 2019. - 372 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989802>
8. Лурье, И.Г. Высшая математика [Электронный ресурс]: практикум / И.Г. Лурье, Т.П. Фунтикова. - М.: Вузовский учебник, ИНФРА-М, 2017. - 160 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=561293>
9. Белько И.В. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Белько И.В., Морозова И.М., Криштапович Е.А. - Москва: ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 299 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/542521>

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>
- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>
- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
- Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12;>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
- Современная цифровая образовательная среда в РФ (СЦОС): Режим доступа: <https://online.edu.ru/>
- Онлайн курс «Математический анализ»: Режим доступа:

СОГЛАСОВАНО
С БИБЛИОТЕКОЙ МГТУ

/САМУСОВА Е.Е.

<https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz> - ресурс поможет изучить университетский курс математического анализа, разобраться в решении основных задач и подготовиться к экзаменам по высшей математике, можно решать примеры вместе с авторами в удобном формате - просматривая видеоролики или изучая другие материалы курса.

- Онлайн курс «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»: Режим доступа:

<https://www.lektorium.tv/linear-algebra> - в видеороликах авторы курса объясняют ключевые понятия и приводят примеры решения типовых задач алгебры и аналитической геометрии. Более подробно изучить теорию помогут дополнительные материалы курса, а закрепить знания можно, выполняя задания для самопроверки и оцениваемые тесты.

9.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

9.1.Учебно-методические материалы по лекциям и практическим занятиям дисциплины

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1 семестр				
Основные алгебраические структуры.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ аналитический; ▪ решение задач; ▪ работа с книгой. 	<ul style="list-style-type: none"> • лекция • практическое занятие 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учебник; ○ учебное пособие ○ онлайн курс https://www.lektorium.tv/linear-algebra 	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Векторные пространства.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ решение задач; ▪ работа с книгой; ▪ словесные; ▪ практические задания; ▪ объяснительный. 	<ul style="list-style-type: none"> • лекция • практическое занятие 	<ul style="list-style-type: none"> ○ карточки-задания, ○ учебное пособие ○ онлайн курс https://www.lektorium.tv/linear-algebra 	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Линейные отображения.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ решение задач; ▪ работа с книгой; ▪ словесные; ▪ практические задания; ▪ объяснительный. 	<ul style="list-style-type: none"> • лекция • практическое занятие 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учебное пособие ○ онлайн курс https://www.lektorium.tv/linear-algebra 	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Аналитическая геометрия.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ решение задач; ▪ работа с книгой; ▪ словесные; ▪ практические задания; ▪ объяснительный 	<ul style="list-style-type: none"> • лекция • практическое занятие 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учебник; ○ учебное пособие ○ онлайн курс https://www.lektorium.tv/linear-algebra 	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Дифференциальная геометрия кривых поверхностей.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ решение задач; ▪ работа с книгой; ▪ словесные; ▪ практические задания; ▪ объяснительный 	<ul style="list-style-type: none"> • лекция • практическое занятие 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учебник; ○ учебное пособие ○ онлайн курс https://www.lektorium.tv/linear-algebra 	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3

			.lektorium.t v/linear- algebra	
Элементы топологии.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ работа с книгой; ▪ словесные; ▪ практические задания; ▪ объяснительный. 	<ul style="list-style-type: none"> • лекция • практическое занятие 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учебное пособие 	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3

Логические исчисления.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ решение задач; ▪ работа с книгой; ▪ словесные; ▪ практические задания; ▪ объяснительный 	<ul style="list-style-type: none"> • лекция • практическое занятие 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учебник; ○ учебное пособие; 	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2 семестр				
Графы.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ решение задач; ▪ работа с книгой; ▪ словесные; ▪ практические задания; ▪ объяснительный. 	<ul style="list-style-type: none"> • лекция • практическое занятие 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учебник; ○ учебное пособие; 	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Комбинаторика	<ul style="list-style-type: none"> ▪ решение задач; ▪ работа с книгой; ▪ словесные; ▪ практические задания; ▪ объяснительный 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учебное пособие 	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Основные понятия и методы математического анализа.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ аналитический; ▪ решение задач; ▪ работа с книгой. 	<ul style="list-style-type: none"> • лекция • практическое занятие 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учебник; ○ учебное пособие ○ онлайн курс https://www.lectorium.tv/matematicheskij-analiz 	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Теория вероятности.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ решение задач; ▪ работа с книгой; ▪ словесные; ▪ практические задания; ▪ объяснительный 	<ul style="list-style-type: none"> • лекция • практическое занятие 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учебник; ○ учебное пособие; 	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Математическая статистика.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ аналитический; ▪ решение задач; ▪ работа с книгой. ▪ 	<ul style="list-style-type: none"> • лекция • практическое занятие 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учебник; ○ учебное пособие; 	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Элементы теории надёжности.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ решение задач; ▪ словесные; ▪ практические задания; ▪ объяснительный 	<ul style="list-style-type: none"> • лекция • практическое занятие 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учебник; ○ учебное пособие; 	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3

9.2. Учебно-методические материалы по самостоятельной работе студентов

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Формиру- емые ком- петенции	Методы обучения	Способы (фор- мы) обучения	Средства обучения
1 семестр				
Основные алгебраические структуры.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ решение задач; ▪ работа с книгой. 	<ul style="list-style-type: none"> • консультация; • индивидуальное обучение. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учебное пособие ○ учебник
Векторные пространства.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ решение задач; ▪ работа с книгой. 	<ul style="list-style-type: none"> • консультация; • индивидуальное обучение. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учебное пособие ○ учебник
Линейные отображения.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ решение задач; ▪ работа с книгой. 	<ul style="list-style-type: none"> • консультация; • индивидуальное обучение. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учебник
Аналитическая геометрия.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ упражнения ▪ решение задач; ▪ работа с книгой. 	<ul style="list-style-type: none"> • консультация; • индивидуальное обучение. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учебник
Дифференциальная геометрия кривых поверхностей.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ упражнения ▪ решение задач; ▪ работа с книгой. 	<ul style="list-style-type: none"> • консультация; • индивидуальное обучение. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учебное пособие ○ учебник
Элементы топологии.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ решение задач; ▪ работа с книгой. 	<ul style="list-style-type: none"> • консультация; • индивидуальное обучение. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учебное пособие ○ учебник
Логические исчисления.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ решение задач; ▪ работа с книгой. 	<ul style="list-style-type: none"> • консультация; • индивидуальное обучение. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учебное пособие ○ учебник
2 семестр				
Графы.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ решение задач; ▪ работа с книгой. 	<ul style="list-style-type: none"> • консультация; • индивидуальное обучение. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учебник
Комбинаторика	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ упражнения ▪ решение задач; ▪ работа с книгой. 	<ul style="list-style-type: none"> • консультация; • индивидуальное обучение. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учебник

	ОПК-2.3			
Основные понятия и методы математического анализа.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ упражнения ▪ решение задач; ▪ работа с книгой. 	<ul style="list-style-type: none"> • консультация; • индивидуальное обучение. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учебное пособие ○ учебник
Теория вероятности.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ решение задач; ▪ работа с книгой. 	<ul style="list-style-type: none"> • консультация; • индивидуальное обучение. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учебник
Математическая статистика.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ упражнения ▪ решение задач; ▪ работа с книгой. 	<ul style="list-style-type: none"> • консультация; • индивидуальное обучение. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учебник
Элементы теории надёжности.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ упражнения ▪ решение задач; ▪ работа с книгой 	<ul style="list-style-type: none"> • консультация; • индивидуальное обучение. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учебное пособие ○ учебник

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

1. Microsoft Office 2010 номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO (14.0.6024.1000) 02260-018-0000106-48095
2. Adobe Reader 9 Бесплатно
3. ОС Windows 7 Профессиональная, Microsoft Corp. № 00371-838-5849405-85257, 23.01.2012, бессрочный
4. Open Office 4.1.5, Apache 01.02.2019, лицензия LGPL.
5. 7-zip.org GNU LGPL

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. IPRBooks. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Znanium.com. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - URL: <http://znanium.com/catalog> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. CYBERLENINKA: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2014. URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. Национальная электронная библиотека (НЭБ): федеральная государственная информационная система: сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004. - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4. Естественно-научный образовательный портал: сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2002. – URL: http://www.en.edu.ru/#_blank.

5. Единое окно доступа к информационным ресурсам: сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2005. - URL: <http://window.edu.ru/>

11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: ауд. 2-31,2-37, 2-40а адрес: г. Майкоп ул. Первомайская, 210 Аудитория для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд. 2-31,2-37, 2-40а адрес: г. Майкоп ул. Первомайская, 210 Компьютерный класс: ауд. 3-13, адрес: г. Майкоп ул. Пушкина,177 Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования: информационно-технический отдел, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191, каб.318	Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет	1. Microsoft Office 2010 номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO (14.0.6024.1000) 02260-018-0000106-48095 2. Adobe Reader 9 Бесплатно 3. ОС Windows 7 Профессиональная, Microsoft Corp. № 00371-838-5849405-85257, 23.01.2012, бессрочный 4. Open Office 4.1.5, Apache 01.02.2019, лицензия LGPL. 5. 7-zip.org GNU LGPL
Помещения для самостоятельной работы		
Помещение для самостоя-	Переносное	1. Microsoft Office 2010

СОГЛАСОВАНО
С БИБЛИОТЕКОЙ МГТУ

/САМУСОВА Е.Е.

<p>тельной работы: ауд. 3-25; компьютерный класс, (3-13) адрес: г. Майкоп ул. Пушкина,177</p> <p>Читальный зал: ул. Первомайская ,191, 3 этаж.</p>	<p>мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p> <p>Читальный зал имеет 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест; оснащен специализированной мебелью (столы, стулья, шкафы, шкафы выставочные), стационарное мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксероксы)</p>	<p>номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO (14.0.6024.1000) 02260-018-0000106-48095</p> <p>2. Adobe Reader 9 Бесплатно 3. ОС Windows 7 Профессиональная, Microsoft Corp. № 00371-838-5849405-85257, 23.01.2012, бессрочный 4. Open Office 4.1.5, Apache 01.02.2019, лицензия LGPL. 5. 7-zip.org GNU LGPL</p>
--	---	--

12. Дополнения и изменения в рабочей программе

за _____ / _____ учебный год

В рабочую программу _____

(наименование дисциплины)

для направления (специальности) _____

(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____

(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

(наименование кафедры)

« ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)