

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комин Андрей Эдуардович
Должность: ректор
Дата подписания: 13.10.2023 12:06:01
Уникальный программный идентификатор:
f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры физики и высшей
математики
«__» _____ 20__ г., протокол № ____
Заведующий кафедрой
_____ Е.В. Савельева

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по
дисциплине (модулю)

МАТЕМАТИКА

20.03.02 Природообустройство и водопользование
(код и наименование направления подготовки)

Инженерные системы водоснабжения, водоотведения и обводнения
(направленность (профиль) подготовки)

бакалавр
Квалификация (степень) выпускника

Уссурийск, 2020

Паспорт формирования компетенций.

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

1.1. Определение/содержание, основные сущностные характеристики компетенций

№ п/п	Код и наименование формируемой компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
1.	ОК -7 - способностью к самоорганизации и самообразованию	- основные правила и приемы самоорганизации и самообразования;	-разрабатывать индивидуальную траекторию самообразования;	-правилами и приемами самообразования;
2.	ПК-16 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	-основные понятия математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений	- применять методы математического анализа при решении профессиональных задач; использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем	-математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных; исследования, аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений

1.2. Этапы формирования компетенции.

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**	Виды занятий для формирования компетенций***	Наименование оценочного средства
1	Элементы линейной алгебры.	ОК -7, ПК-16	1 семестр (1 – 2 неделя)	Практические занятия	КР №1
2	Элементы векторной алгебры .	ОК -7, ПК-16	1 семестр (3 – 5 неделя)	Практические занятия	Коллоквиум. Тест №1
3	Элементы аналитической геометрии на плоскости и в	ОК -7, ПК-16	1 семестр (6 – 8 неделя)	Практические занятия	КР№2 Тест №2 Собеседование Реферат

	пространстве				
4	Дискретная математика.	ОК -7, ПК-16	1 семестр (9 – 10 неделя)	Практические занятия	Теоретический опрос. КР №3
5	Введение в математический анализ.	ОК -7, ПК-16	1 семестр (11- 12 неделя)	Практические занятия	КР №4 Собеседование.
6	Комплексные числа.	ОК -7, ПК-16	1 семестр (13- 14 неделя)	Практические занятия	КР №5
7	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОК -7, ПК-16	1 семестр (15 – 17 неделя)	Практические занятия	КР №6. Тест №3 Типовой расчет, собеседование.
8	Дифференциальное исчисление функций нескольких независимых переменных.	ОК -7, ПК-16	2 семестр (1 – 2 неделя)	Практические занятия	КР № 7 Доклад
9	Неопределенные интегралы.	ОК -7, ПК-16	2 семестр (3 – 5 неделя)	Практические занятия	КР №8. Теоретический опрос.
10	Определенные интегралы.	ОК -7, ПК-16	2 семестр (6 – 8 неделя)	Практические занятия	Групповой проект. Доклад.
11	Ряды	ОК -7, ПК-16	2 семестр (9 – 10 неделя)	Практические занятия	КР №9 Собеседование Тест №4
12	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	ОК -7, ПК-16	2 семестр (11 – 13 неделя)	Практические занятия	Тест №5 Типовой расчет, собеседование
13	Кратные интегралы. Криволинейные интегралы.	ОК -7, ПК-16	2 семестр (14 – 15 неделя)	Практические занятия	КР №10 Групповой проект Доклад
14	Теория вероятностей и математическая статистика.	ОК -7, ПК-16	2 семестр (15– 18 неделя)	Практические занятия	КР №11 Типовой расчет, собеседование. Тест №6
13	Все разделы семестра	ОК -7, ПК-16	2 семестр	Экзамен	Билеты к экзамену

*Наименование раздела берется из рабочей программы дисциплины;

**В качестве этапов формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы указываются семестры, учебные недели.

***Виды занятий указываются в соответствии с п.53 Порядка организаций и осуществления образовательной деятельности по образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, программам магистратуры (утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 19 декабря 2013 г. №1367);

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания	Результаты обучения	Критерии оценивания	Критерий	Баллы %
				оценки	
ОК -7	Базовый уровень	Знает основные правила и приемы самоорганизации и самообразования	Поверхностно знает основные правила и приемы самоорганизации и самообразования.	удовлетворительно	51–70
		Умеет разрабатывать индивидуальную траекторию самообразования	Умеет недостаточно эффективно разрабатывать индивидуальную траекторию самообразования.		
		Владеет правилами и приемами самообразования	Поверхностно владеет правилами и приемами самообразования		
	Продвинутый уровень	Знает основные правила и приемы самоорганизации и самообразования	Знает основные правила и приемы самоорганизации и самообразования.	хорошо	71–85
		Умеет разрабатывать индивидуальную траекторию самообразования	Умеет разрабатывать индивидуальную траекторию самообразования.		
		Владеет правилами и приемами самообразования	Владеет правилами и приемами самообразования		
	Высокий уровень	Знает основные правила и приемы самоорганизации и самообразования	Уверенно знает основные правила и приемы самоорганизации и самообразования.	отлично	86–100
		Умеет разрабатывать индивидуальную траекторию самообразования	Умеет точно и эффективно разрабатывать индивидуальную траекторию самообразования.		
		Владеет правилами и приемами самообразования	Уверенно владеет правилами и приемами самообразования		

ПК -16	Базовый уровень	Знает основные понятия математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений	Неполные представления об основных понятиях математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений	удовлетворительно	51–70
		Умеет применять методы математического анализа при решении профессиональных задач; использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем	В целом успешное, но не систематическое умение применять методы математического анализа при решении инженерных задач; использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем		
		Владеет математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных; исследования, аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений	В целом успешное, но не систематическое владение математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных; исследования, аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений		
	Продвинутый уровень	Знает основные понятия математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных понятиях математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений	хорошо	71–85
		Умеет применять методы математического анализа при решении профессиональных задач; использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять методы математического анализа при решении инженерных задач; использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем		

		Владеет математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных; исследования, аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных; исследования, аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений		
Высокий уровень		Знает основные понятия математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений	Сформированные представления об основных понятия математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений.	ОТЛИЧНО	86–100
		Умеет применять методы математического анализа при решении профессиональных задач; использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем	Сформированное умение применять методы математического анализа при решении инженерных задач; использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем		
		Владеет математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных; исследования, аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений	Успешное и систематическое владение математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных; исследования, аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений		

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

3.1. Организация проведения текущего, рубежного и промежуточного контроля

Текущий контроль – проверка усвоения учебного материала, регулярно осуществляемая на протяжении семестра. Для осуществления текущего контроля применяют активные и интерактивные формы организаций обучения (работа в малых группах, проекты и т.д.) Данный вид контроля стимулирует у студентов стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

Формы текущего контроля по дисциплине «Математика»:

- собеседование;
- тест;
- контрольная работа (КР);
- коллоквиум;
- реферат;
- работа в группах, групповые проекты и т.д.

Рубежный контроль осуществляется в конце модуля и представляет собой «этап» итоговой аттестаций студента и позволяет проверить отдельные компетенции, используется балльно – рейтинговая система.

Определены следующие критерии выставления промежуточных рейтинговых оценок:

Основные критерии:

1. оценка текущей успеваемости по итогам контрольных работ;
2. оценка текущей успеваемости по итогам работы на практических занятиях (самостоятельные работы, терминологические диктанты; конспект и пр.);
3. оценки за письменные работы (индивидуальные задания, типовые расчеты);

Дополнительные критерии:

1. активность на лекциях и практических занятиях, интерес к изучаемому предмету;
2. владение компьютерными методами изучения предмета, умение готовить презентации для конференций, использование Интернета при подготовке к занятиям и написании письменных работ,
3. обязательное посещение учебных занятий;
4. оценка самостоятельной работы студента;
5. участие студента в работе организуемых кафедрой (институтом) конференций и пр.

Промежуточный контроль осуществляется в конце первого и второго семестров и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее разделов.

Дисциплина «Математика» изучается в течение двух первых семестров, в качестве формы промежуточного контроля в первом семестре применяются зачет, во втором экзамен.

«Автоматический» зачёт выставляется без опроса студентов по результатам контрольных работ, рефератов, других работ, выполненных студентами в течение семестра, а также по результатам текущей успеваемости на практических занятиях, при условии, что итоговая оценка средняя оценка студента за работу в течение семестра не ниже 4 баллов.

Экзамен имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, их глубину и умение применить эти знания при решении практических задач, также способствует развитию творческого мышления, овладению практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы учебной дисциплины.

Экзамен может проводиться в традиционной форме с использованием следующего вида оценочных средств – устный и письменный опрос в форме ответов на теоретические и практические вопросы или с использованием балльно – рейтинговой системы.

3.2. Средства оценивания для текущего и промежуточного контроля.

3.2.1. Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Контрольная работа - письменное задание, выполняемое в течение заданного времени (в условиях аудиторной работы - от 30 минут до 2 часов, от одного дня до нескольких недель в случае внеаудиторного задания). Как правило, контрольная работа предполагает наличие определенных ответов.

Критерии оценки контрольной работы обучающегося

Оценка	Критерии
«Отлично»	1) полное раскрытие темы; 2) указание точных названий и определений; 3) правильная формулировка понятий и категорий; 4) приведение формул и соответствующей статистики и др.
«Хорошо»	1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; 2) несущественные ошибки в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; 3) наличие грамматических и стилистических ошибок и др.
«Удовлетворительно»	1) отражение лишь общего направления изложения лекционного материала; 2) наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т.п.; 3) наличие грамматических и стилистических ошибок и др.
«Неудовлетворительно»	1) нераскрытые темы; 2) большое количество существенных ошибок; 3) наличие грамматических и стилистических ошибок и др.

3.2.2. Тест – это система заданий специфической формы, определенного содержания, упорядоченных в рамках определенной стратегии предъявления, позволяющая качественно оценить структуру и эффективно измерить уровень знаний, умений и навыков по учебной дисциплине/модулю.

Тестовое задание - задание в тестовой форме, прошедшее экспертизу и апробацию,

качественные и количественные оценки характеристик которого удовлетворяют определенным критериям, нацеленным на проверку качества содержания, формы и на выявление системообразующих свойств заданий теста. В обычной практике применения тестов для упрощения процедуры оценивания может быть использована простая схема:

- отметка «3», если правильно выполнено 50 - 69% тестовых заданий;
- «4», если правильно выполнено 70 - 89 % тестовых заданий;
- «5», если правильно выполнено 90 - 100 % тестовых заданий.

Критерий и параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	От 45 мин
Предлагаемое количество заданий из одного контролируемого подэлемента	От 10 до 30
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Определенная по разделам, случайная внутри раздела
Критерии оценки:	выполнено верно заданий
«5», если	(90 - 100)% правильных ответов
«4», если	(70 - 89)% правильных ответов
«3», если	(50 - 69)% правильных ответов

3.2.3. Групповая работа является неотъемлемым компонентом дискуссионных процедур, групповых проектов, деловых или иных игр, кейс-измерителей и др.

Подходы к оценке работы в группе существуют следующие:

- единая оценка дается всей группе, и все ее члены, соответственно, получают одинаковый балл; в этом случае, с одной стороны, стимулируется ответственность каждого перед группой, работа на общий результат, с другой стороны, возможно, иждивенческое отношение части студентов, желание получить результат за счет других;
- группы сравниваются по набранной сумме баллов;
- оценка работы каждого в группе в соответствии с выбранными критериями (активность работы, вклад в результат, коммуникативного мнения и др.);
- заранее обеспечить каждого студента индивидуальным конкретным заданием, которое будет суммироваться к общему результату по групповой работе;
- оценивается индивидуальная защита работы, выполненная группой (т.е. групповая работа при индивидуальном уровне ответственности).

Оценивание результатов групповой работы или индивидуальной работы студента в группе (вклад в общий результат)

Критерии оценки	Шкала оценивания в баллах			
	0	1	2	3

Понимание проблемы и донесение ее до других				
Владение терминологией				
Использование учебного материала в работе по теме				
Продуктивность предложений				
Обоснованность высказываний				
Демонстрация заинтересованности в результативной работе группы				

3.2.4. Терминологический диктант - способ проверки степени овладения категориальным аппаратом учебного модуля. Для подготовки и проведения диктанта необходимо:

- тщательно провести отбор необходимых понятий;
- строго регламентировать время проведения диктанта;
- определить и представить критерии оценки результатов.

Формы проведения терминологического диктанта могут быть различны: дать определение понятия в письменном виде в свободной форме; заполнить пропуски в специальном бланке и др.

Критерий и параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	20 мин
Предлагаемое количество терминов из одного контролируемого подэлемента	15
Критерии оценки: - полнота определений; - четкость формулировок; - современная «редакция» понятия - собственная формулировка понятия с передачей его смысла.	выполнено верно
«5», если	(90 - 100) % правильных ответов
«4», если	(70 - 89) % правильных ответов
«3», если	(69-50) % правильных ответов

3.2.4. Собеседование - средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.. Критерии оценки результатов собеседования зависят от того, каковы цели поставлены перед ним и, соответственно, бывают разных видов:

- индивидуальное (проводит преподаватель) - групповое (проводит группа экспертов);
- ориентировано на оценку знаний - ситуационное, построенное по принципу решения ситуаций.

Применяется при защите индивидуальных домашних заданий, расчетных работ по заранее представленным вопросам.

Критерий оценки при собеседовании.

Оценка	Баллы %	Критерии
«Отлично»	86 - 100	если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение математическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа.
«Хорошо»	71 - 85	ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение математическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе, в решении задач.
«Удовлетворительно»	51 - 70	ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно владением логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести решать задания по данной теме.
«Неудовлетворительно»	менее 51	ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками решения задач; неумением давать аргументированные ответы, отсутствие логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа и решений задач.

3.2.5. Реферат - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть

исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения. В ФОС приводится перечень тем, среди которых студент может выбрать тему реферата.

Критерий и параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	Защита: 10 мин выступление + ответы на вопросы.
<p>Критерии оценки</p> <ul style="list-style-type: none"> - информационная достаточность; - соответствие материала теме и плану; - стиль и язык изложения (целесообразное использование терминологии, пояснение новых понятий, лаконичность, логичность, правильность применения и оформления цитат и др.); - наличие выраженной собственной позиции; - адекватность и количество использованных источников (7-10); 	макс 10 баллов
«5», если	(9 - 10)баллов
«4», если	(7 - 8) баллов
«3», если	(5 - 6) баллов

3.3. Оценивание результатов обучения на экзамене

Традиционный экзамен предполагает выдачу списка вопросов, выносимых на экзамен, заранее (в самом начале обучения или в конце обучения перед сессией). Экзамен включает, как правило, две части: теоретическую (вопросы) и практическую (задачи, практические задания, кейсы и т.д.). Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 30 минут.

В традиционной системе оценивания именно экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента. В условиях балльно-рейтинговой системы балльный вес экзамена составляет только часть в общей сумме баллов; на экзамен отводится 40 баллов.

Критерий выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине

Баллы (рейтин- говой оценки)	Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
От 86 % до 100 %	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, в полной мере демонстрирует знания, умения и навыки по дисциплине с учетом необходимых компетенций (ОПК-1).
От 71 % до 85 %	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, в основном демонстрирует знания, умения и навыки по дисциплине с учетом необходимых компетенций (ОПК-1).
От 51 % до 70 %	«удовлетворитель- но»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, обладает минимальным набором знаний, умений и навыков по дисциплине с учетом необходимых компетенций (ОПК-1).
Менее 50 %	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, характеризуются существенными пробелами в освоении минимального набора знаний, умений и навыков по дисциплине с учетом необходимых компетенций (ОПК-1).

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

4.1. Фонд контрольных работ.

Тематика контрольных работ:

- КР №1 «Элементы линейной алгебры»;

- КР №2 «Элементы аналитической геометрий на плоскости»;

- КР №3 «Введение в математический анализ»;
- КР №4 «Комплексные числа»;
- КР №5 «Дифференцирование функции одной переменной»;
- КР №6 «Интегрирование функций одной переменной»;
- КР №7 «Дифференциальные уравнения первого порядка»;
- КР №8 «Функция нескольких переменных»;
- КР №9 «Криволинейные интегралы»;
- КР №10 «Числовые ряды».
- КР №11 «Случайные события»

Контрольная работа №1 «Действия над матрицами. Решение систем линейных уравнений.»

Вариант №1

1. Решить систему в матричной форме, методом Гаусса, проверить по формулам Крамера.

$$\begin{cases} 2x + 3y + z = -1 \\ x + y - 4z = 0 \\ 4x + 5y - 3z = 1 \end{cases}$$

2. Выполнить действия над матрицами: $-3A \cdot B + 4B - A$, где

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 7 & 6 \\ -4 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Решить систему, найти ее общее и частное решение:

$C\bar{x} = \bar{d}$		
C	\bar{x}	\bar{d}
$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 & -4 \\ 0 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & 3 & 0 & -3 \\ 0 & -7 & 3 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 4 \\ -3 \\ 1 \\ -3 \end{pmatrix}$

Вариант №2

1. Решить систему в матричной форме, методом Гаусса, проверить по формулам Крамера.

$$\begin{cases} x + y - 3z = 0 \\ 3x + 2y + z = -1 \\ x - y + 5z = -2 \end{cases}$$

2. Выполнить действия над матрицами: $(2A+B) \cdot 3B - A$, где

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

3. Решить систему, найти ее общее и частное решение:

$C\bar{x} = \bar{d}$		
C	\bar{x}	\bar{d}
$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 & -3 \\ 1 & -2 & 3 & -4 \\ 0 & 1 & -1 & 1 \\ 0 & -7 & 3 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ -3 \\ -3 \end{pmatrix}$

Контрольная работа №3 «Вычисление пределов. Непрерывность функции».

B-1

№1 Исследовать функцию на непрерывность. Сделать чертеж.

а) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 - 4x}{x^2 + x - 20}$ при $x_0 = 2; x_0 = 4; x_0 = \infty$

б) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{x+4} - 1}{x+3}$ в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{2x}$ г) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{8n}\right)^{4n}$

№2. Исследовать функцию на непрерывность. Сделать чертеж. $y = \frac{2x}{2-x}$

B-2

№1. Найти пределы следующих функций.

а) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 - 16}{x^2 - 3x - 4}$ при $x_0 = 2; x_0 = 4; x_0 = \infty$

б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{\sqrt{x+4} - 2}$ в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\sin 8x}$ г) $\lim_{a \rightarrow 0} (1 + 2a)^{\frac{1}{3a}}$

№2. Исследовать функцию на непрерывность. Сделать чертеж. $y = \frac{x}{x+5}$

Контрольная работа №4 «Комплексные числа»

B-1.

1) Решить уравнение: $x^2 - 2x + 5 = 0$

2) Дано комплексное число: $z = 3 - 3i$

а) Построить радиус-вектор, соответствующий комплексному числу;

б) найти сопряженное число;

в) найти модуль и главное значение аргумента.

3) Выполнить действия: а) $(3 - 5i) \cdot (3 + 5i)$; б) $(1 - 3i) \cdot (3 + 5i)$; в) $\frac{1 - 3i}{3 + 5i}$

4) Представить в тригонометрической форме комплексное число: $2\sqrt{3} - 2i$

5)* Вычислить: $(\cos(2\pi/3) + i \sin(2\pi/3)) \cdot (\cos(-\pi/2) + i \sin(-\pi/2))$.

B -2.

1) Решить уравнение: $x^2 - 5x - 24 = 0$

2) Дано комплексное число: $z = 2 - 2i$

а) Построить радиус-вектор, соответствующий комплексному числу;

б) найти сопряженное число;

в) найти модуль и главное значение аргумента.

3) Выполнить действия: а) $(1 - 5i) \cdot (1 + 5i)$; б) $(4 - 3i) \cdot (3 + 2i)$; в) $\frac{2 - i}{1 + 5i}$

4) Представить в тригонометрической форме комплексное число: $2 + 2i$

5)* Возвести в степень: $[3(\cos(\pi/3) + i \sin(\pi/3))]^3$

Контрольная работа №5 «Производная функции»

Найти производные следующих функций и вычислить их значения при указанных значениях аргумента.

B-1 а) $f(x) = x + \frac{1}{x^2} - 5\sqrt{x}$, $f(4) = ?$; б) $y = \operatorname{tg} x \cdot (1 + 2x)$;

в) $S(t) = \frac{\ln t}{t + 2}$; $t = 1$; г) $y = \ell^{\sin x} \cdot \ln(2 - x^2)$;

д) $y = (3x + 1)^x$; е) $x^2 + 3xy + y^2 = 4$

B-2 а) $f(x) = 2x - \frac{1}{x} + 2\sqrt[3]{x}$, $f(9) = ?$; б) $y = \ln x \cdot (x^2 + 2)$;

в) $y(\varphi) = \frac{\sin \varphi}{1 + \cos \varphi}$; $\varphi = \frac{\pi}{2}$; г) $y = \sin 3x \cdot \ell^{2x}$

д) $y = (x + 6)^x$; е) $x^3 - 2x^2y = y^3 + 3$

B-3* а) $f(x) = x^5 + \frac{1}{x^3} + 2\sqrt[3]{x}$, $f(1) = ?$; б) $y = \frac{x^6 + 3}{x^2}$;

в) $y(\varphi) = \varphi \cdot \sin \varphi$; $\varphi = \frac{\pi}{2}$; г) $y = x^3 \cdot \cos(x^4 + 1) + \sqrt{2x - x^4}$;

д) $y = x^{\sin 3x}$ е) $4x^3 + \ln x \cdot y = y^2 - 3$

Контрольная работа №6 «Неопределенный интеграл»

Вариант 1	Вариант 2
1. $\int \left(12x^{11} + \frac{2}{\sqrt[4]{x}} - e^{6x-1} \right) dx$	1. $\int \left(\sqrt[3]{x^2} - 6x^5 + \frac{1}{\cos^2 5x} \right) dx$
2. $\int \frac{\sin x}{\cos^2 x} dx$	2. $\int x^3 \cdot e^{4-x^4} dx$
3. $\int \frac{\ln x}{x^2} dx$	3. $\int \operatorname{arctg} x dx$
4. $\int \frac{x dx}{x^2 + 6x}$	4. $\int \frac{x dx}{x^2 - 12x + 20}$

5. $\int \frac{2x-1}{(x-1)(x+2)} dx$	5. $\int \frac{x^3 dx}{x(x+7)}$
6. $\int 2 \cos^2 x dx$	6. $\int \frac{\sin^2 x}{2} dx$

Контрольная работа №7 «Дифференциальные уравнения 1 порядка»

№	Задание №1	Задание №2	Задание №2
1	$\frac{dy}{dx} = y \cdot \operatorname{tg} x.$	$y \cdot y' = 2y - x.$	$y' - y \cdot \operatorname{ctg} x = \sin x.$
2	$y' = x / y.$	$xy' = y \cdot \ln x / y.$	$y' = 3y / x + x.$
3	$y^2 y' + x^2 = 1.$	$y' = y^2 / x^2 - 2.$	$y' + y \cdot \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}.$
4	$yy' + x^2 = 0.$	$xy' \cdot \cos y / x = y \cos y / x - x.$	$(1+x^2)y' = 2xy + (1+x^2)^2.$
5	$xy' = 2y.$	$(x+2y)dx - x \cdot dy = 0.$	$y' + 2y = e^{3x}.$
6	$xy' - y = 0; y(-2) = 4.$	$(x-y)dx + (x+y)dy = 0.$	$y' + y/x = 2 \ln x + 1.$
7	$xy' + y = 0; y(-2) = 4.$	$(y^2 - 2xy)dx + x^2 \cdot dy = 0.$	$y' + 2y = 4x.$
8	$y' = y; y(-2) = 4.$	$2x^3 y' = y(2x^2 - y^2).$	$x(y' - y) = e^x.$
9	$(x+1)y' + xy = 0.$	$y^2 + x^2 y' = xyy'.$	$xy' - 2y = 2x^4.$
10	$y' \sqrt{1-x^2} = 1 + y^2.$	$(x^2 + y^2)y' = 2xy.$	$xy' + y = e^x, y(1) = 1.$

Контрольная работа №8 «Функция нескольких переменных»

Задание 1:

- 1) Найти dz при изменении аргументов от точки $M(-1;2)$ до точки $N(-1,1;1,8)$
- 2) Найти значение производной в направлении вектора градиента в точку M
- 3) Исследовать функцию на экстремум

Вариант	Функция	Вариант	Функция
1	$z = 2x^2 + 6xy - 30x - 24y$	3	$z = e^{-\frac{x}{2}}(x^2 + y^2)$
2	$z = (y-x)^2 + (y+2)^2$	4	$z = e^{-2x^2}(x-y^2)$

Задание 2: Найти параметры линейной зависимости методом наименьших квадратов

№В	Линейная зависимость					№В	Линейная зависимость						
	x_i						x_i						
1	x_i	1,0	1,5	2,0	3,0	3,2	3	x_i	2,1	2,3	3,1	3,8	4,5
	y_i	8,1	9,0	11,2	13,8	14,7		y_i	-9,3	-7,2	-13,4	-16,1	-18,9
2	x_i	0,3	0,5	0,8	1,1	2,3	4	x_i	1,1	2,1	3,4	4,3	4,9
	y_i	1,4	0,7	-0,9	-2,3	-8,8		y_i	-0,8	1,2	3,8	5,4	6,7

Задание 3: Вычислить приближенно с помощью полного дифференциала

Вариант		Вариант	
1	$\sqrt[3]{(3,95)^2 + (3,03)^2 + 2}$	13	$\ln[(0,98)^3 + 0,05]$
2	$(2,03)^5 \cdot (0,98)^4$	14	$\ln[(1,03)^2 + 0,07]$

Задание 4: Исследовать функцию на экстремумы

Вариант	Функция	Вариант	Функция
1	$z = x^2 + y^2 - 12x + 16y$	13	$z = x^3 + 3xy^2 - 15x - 12y$
2	$z = x^2 + xy + y^2 - 2x - y$	14	$z = x^2 + xy + y^2 - 2x - y$

Контрольная работа № 9 «Криволинейные интегралы»

Задание 1.

Даны криволинейные интегралы $\int P(x; y)dx + Q(x; y)dy$ и четыре токи плоскости OXY: $O(0;0); A(4;0); B(0;8); C(4;8)$. Вычислить данный интеграл от точки $O(0;0)$ до $C(4;8)$ по трем различным путям:

1. по ломанной OAC;
2. по ломанной OBC;
3. по дуге параболы $y = \frac{1}{2}x^2$

Полученные результаты сравнить и объяснить их совпадения.

1. $\int (x - y)dx - (x - 2y)dy$
2. $\int (2 + xy)dx + \left(\frac{x^2}{2} - y\right)dy$
3. $\int (x^3 - 2y)dx + (2x - 5)dy$
4. $\int 2(x - 3y)dx + (3x - 4y)dy$

Задание 2.

Вычислить работу, совершенную переменной силой: $\vec{F} = P(x; y)\vec{i} + Q(x; y)\vec{j}$ на криволинейном пути α , соединяющем заданные точки M и N .

$$\vec{F} = (3x + y^2)\vec{i} + (5xy + 1)\vec{j}.$$

1. α - дуга параболы $y = x^2 + 2x, M(0;0); N(1;3)$. $\vec{F} = (8x^2 + y)\vec{i} - (3x^2y + x)\vec{j}$
2. α - дуга параболы $y = 2x^2 + 1, M(0;1); N(2;9)$. $\vec{F} = (3xy + x^2)\vec{i} + (8y - x)\vec{j}$
3. α - дуга кубической параболы $y = x^3, M(0;0); N(2;8)$. $\vec{F} = (5x^3 - y)\vec{i} - (xy + 1)\vec{j}$
4. α - дуга параболы $y = 7x^2 + 2x, M(0;0); N(2;32)$. $\vec{F} = (3 - xy)\vec{i} + (2x^2 - y)\vec{j}$

Контрольная работа № 10 «Числовые ряды».

B-1

- 1) Записать первые три члена ряда, если $U_n = \frac{(-1)^{n+1}}{(n+2)!}$
- 2) Написать формулу общего члена ряда и проверить необходимый признак сходимости:

$$\frac{1}{2 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 5} + \frac{1}{6 \cdot 6} + \dots$$

3) Исследовать сходимость рядов:

а) признаком сравнения: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{(n+1) \cdot 3^{n-1}}$

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

4) Исследовать на абсолютную и условную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} n}{n^2 + 1}$

B - 2

1) Записать первые три члена ряда, если $U_n = \frac{2^{2n+1}}{n(n+2)}$

2) Написать формулу общего члена ряда и проверить необходимый признак сходимости:

$$\frac{1}{\ln 2} + \frac{2}{\ln 3} + \frac{3}{\ln 4} + \dots$$

3) Исследовать сходимость рядов:

а) признаком сравнения: $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n} - 1}$

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

4) Исследовать на абсолютную и условную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{2n + 1}$

Контрольная работа №11 Случайные события

Вариант № 1

1. Три электрические лампочки последовательно включены в цепь. Вероятность того, что лампочка перегорит, если напряжение в сети превысит нормальное, равна 0,6. Найти вероятность того, что: 1) перегорят все лампочки, 2) перегорят только две лампочки 3) перегорит хотя бы одна лампочка.
2. В читальном зале имеется 12 учебников по теории вероятности, из которых 4 в переплёте. Библиотекарь взял три учебника. Найти вероятность того, что учебник окажется в переплёте.
3. Вероятность выбить 10 очков при одном выстреле равна 0,25, 9 очков – 0,3 и от 1 до 9 очков – 0,5. Определить вероятность промаха и вероятность получения не менее 9 очков при одном выстреле.
4. Детали поступают на склад из цеха №1 и цеха №2. Вероятность того, что деталь из первого цеха удовлетворяет стандарту равна 0,95, а для второго цеха – 0,9. Определить вероятность того, что взятая на проверку деталь не удовлетворяет стандарту.
5. Высажено 100 различных семян цветов. Вероятность того, что семя взойдет равна 0,7. Какова вероятность того, что взойдет ровно 75 семян? Найти наивероятнейшее число семян, которые взошли.
6. Найти вероятность того, что в 400 испытаниях событие А проявится не менее 345 раз и не более 372 раз, если вероятность появления события А в каждом испытании равна 0,9.

7. Устройство содержит 1000 элементов работающих независимо друг от друга. Вероятность отказа любого элемента в течении часа равна 0,002. Найти вероятность того, что за час откажут 4 элемента.

Вариант № 2

1. В ящике имеется 50 одинаковых деталей, из них 5 окрашенных. Наудачу вынимают одну деталь. Определить вероятность того, что извлеченная деталь окажется неокрашенной.

2. На участке две бригады. Вероятность выполнения плана первой бригадой равна 0,85, а вероятность выполнения плана второй – 0,9. Найти вероятность того, что: 1) план выполни только одна бригада, 2) план выполнит хотя бы одна бригада.

3. Из 60 вопросов, входящих в экзаменационные билеты, студент подготовил 50. Какова вероятность того, что взятый наудачу билет, содержащий два вопроса, будет состоять из подготовленных им вопросов?

4. В группе спортсменов 20 футболистов и 6 велосипедистов. Вероятность выполнить квалификационную норму такова: для футболиста – 0,9, для велосипедиста – 0,8.

Найти вероятность того, что выбранный спортсмен выполнит норму.

5. В магазин вошли 6 покупателей. Вероятность совершить покупку для каждого вошедшего равна 0,4. Найти вероятность того, что совершат покупку а) три человека; б) не более двух человек

6. На тракторном заводе рабочий за смену изготавливает 400 деталей. Вероятность того, что деталь окажется первого сорта равна 0,8. Какова вероятность того, что деталей первого сорта будет ровно 330? Найти наиболее вероятное число деталей первого сорта.

7. Найти вероятность того, что в 100 испытаниях событие А проявится не менее 72 раз и не более 84 раз, если вероятность появления события А в каждом испытании равна 0,8.

4.2. Фонд тестовых заданий.

-Тест №1 «Элементы аналитической геометрии на плоскости»;

-Тест №2 «Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии в пространстве»;

- Тест для проверки остаточных знаний.

ТЕСТ №1 «Элементы аналитической геометрии на плоскости».

1. Даны координаты вершины треугольника А(-3;0) , В(-4;-5) ,С(4;-3). Найдите длину медианы AD. 1) $\sqrt{5}$; 2) 5 ; 3) $\sqrt{13}$; 4) $\sqrt{89}$.

2. Даны точки $A(x_1; y_1)$ и $B(x_2; y_2)$. Точка С делит отрезок АВ в отношении λ , тогда координаты точки С находятся по формуле: 1) $x = x_2 + \lambda x_1; y = y_2 + \lambda y_1$;

2) $x = \frac{x_1 + \lambda x_2}{1 + \lambda}; y = \frac{y_1 + \lambda y_2}{1 + \lambda}$; 3) $x = \frac{x_2 + \lambda x_1}{\lambda + 1}; y = \frac{y_2 + \lambda y_1}{\lambda + 1}$; 4) $x = \frac{x_1 + x_2}{\lambda}; y = \frac{y_1 + y_2}{\lambda}$.

3. Уравнение прямой имеет вид: $y - x + 1 = 0$, тангенс угла наклона этой прямой к положительному направлению оси ОХ равен: 1) 90° ; 2) 30° ; 3) 135° ; 4) 45° .

4. Из перечисленных прямых: 1) $y=4x+1$; 2) $y=2x-3$; 3) $y=-x/2+4$; 4) $y=-4x-5$ перпендикулярными являются: 1) 1 и 2; 2) 3 и 4; 3) 2 и 3; 4) 1 и 4.

5. Уравнение прямой, проходящей через точки $M(1;2)$ и $N(0;3)$, имеет вид:
1) $x-y-3=0$; 2) $y=x+1$; 3) $x+y+3=0$; 4) $y=-x+3$.

6. Уравнение прямой, проходящей через данную точку $A(x_1; y_1)$ в данном направлении имеет вид:

1) $x - x_1 = k(y - y_1)$; 2) $y_1 - y = k(x_1 - x)$; 3) $y - x = k(y_1 - x_1)$; 4) $y - y_1 = k(x - x_1)$.

7. Уравнение окружности радиуса $R=4$ с центром в точке $C(2;-3)$ имеет вид:

1) $(x+2)^2 + (y-3)^2 = 16$; 2) $(x-2)^2 + (y+3)^2 = 16$;

3) $(x-2)^2 + (y+3)^2 = 4$; 4) $(x-2)^2 + (y-3)^2 = 16$.

8. Геометрическое место точек, сумма расстояний которых до двух данных точек, называемых фокусами, есть величина постоянная, называется:

1) эллипсом; 2) гиперболой; 3) параболой; 4) окружностью.

9. Дана гипербола: $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$. Координаты ее фокусов:

1) $F_1(0;-5); F_2(0;5)$; 2) $F_1(-5;0); F_2(5;0)$; 3) $F_1(-4;0); F_2(4;0)$; 4) $F_1(-3;0); F_2(3;0)$.

10. Уравнение параболы, у которой фокус имеет координаты $F(2;0)$, а директриса имеет уравнение $x=-2$, имеет вид:

1) $y^2 = 4x$; 2) $y^2 = 2x$; 3) $y^2 = 8x$; 4) $y^2 = -4x$.

11. Даны точки $A(0;-4)$ и $B(-3;0)$. Длина отрезка AB равна: 1) $\sqrt{5}$; 2) 5; 3) $\sqrt{13}$; 4) $\sqrt{89}$.

12. Отрезок AB делится точкой C в отношении $\lambda = \frac{AC}{CB} = 1/2$. Зная точки $A(3;-2)$ и $D(6;4)$.

Найти точку C : 1) $C(0;4)$; 2) $C(5;-2)$; 3) $C(4;0)$; 4) $C(4,5;1)$.

13. Общее уравнение прямой имеет вид: $Ax+By+C=0$. Прямая проходит через начало координат, если: 1) $A=0$; 2) $C=0$; 3) $A=B$; 4) $B=0$.

14. Если прямые $y = k_1x + b_1$ и $y = k_2x + b_2$ перпендикулярны то:

1) $k_1 = \frac{1}{k_2}$; 2) $k_1 = -k_2$; 3) $k_1 = -\frac{1}{k_2}$; 4) $k_1 = k_2$.

15. Уравнение прямой, проходящей через точку $(-1;1)$ параллельно прямой $2x-y+5=0$, имеет вид: 1) $y=2x+1$; 2) $y=2x-1$; 3) $2x-y+3=0$; 4) $2x-y-3=0$.

16. Уравнение прямой, проходящей через две точки $A(x_1; y_2)$ и $B(x_2; y_2)$ имеет вид:

$$1) \frac{x-x_1}{x_1-x_2} = \frac{y-y_1}{y_1-y_2}; 2) \frac{x-x_2}{x_2-x_1} = \frac{y-y_2}{y_2-y_1}; 3) \frac{x_2-x_1}{x-x_1} = \frac{y_2-y_1}{y-y_1}; 4) \frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}.$$

17. Дано уравнение окружности: $(x-1)^2 + (y+3)^2 = 16$. Её радиус R и координаты центра C равны: 1) $R=4; C(-1;3)$; 2) $R=4; C(1;-3)$; 3) $R=4; C(0;0)$; 4) $R=16; C(1;-3)$.

18. Даны уравнения кривых:

$$1) x^2 + y^2 = 16; 2) x^2/9 + y^2/4 = 1; 3) x^2/9 - y^2 = 1; 4) x^2 + y^2/9 = 1.$$

Уравнению гиперболы соответствуют: 1) 3; 2) 2,4; 3) 1;2,4; 4) 1,2,3,4.

19. Дано уравнение эллипса: $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$. Координаты его фокусов:

$$1) F_1(0;-5); F_2(0;5); 2) F_1(-5;0); F_2(5;0); 3) F_1(-4;0); F_2(4;0); 4) F_1(-3;0); F_2(3;0).$$

20. Геометрическое место точек, равноудалённых от данной точки, называемой фокусом, и данной прямой, называемой директрисой, есть:

1) окружность; 2) эллипс; 3) гипербола; 4) парабола.

$$1) k_1 = \frac{1}{k_2}; 2) k_1 = -k_2; 3) k_1 = -\frac{1}{k_2}; 4) k_1 = k_2.$$

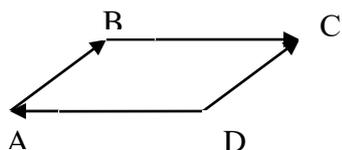
ТЕСТ №2 по теме «Элементы векторной алгебры».

1. Разностью двух векторов $\vec{a} - \vec{b}$ по правилу треугольника является:

- 1) вектор, проведённый с конца вектора \vec{b} в конец вектора \vec{a} ;
- 2) вектор, проведённый с начала вектора \vec{a} в конец вектора \vec{b} ;
- 3) вектор, проведённый с начала вектора \vec{a} в начало вектора \vec{b} ;
- 4) вектор, проведённый с конца вектора \vec{a} в конец \vec{b} .

2. Указать равные вектора:

$$1) \overrightarrow{AB} \text{ и } \overrightarrow{CD}; 2) \overrightarrow{BC} \text{ и } \overrightarrow{DA}; 3) \overrightarrow{AB} \text{ и } \overrightarrow{DC}; 4) \overrightarrow{CB} \text{ и } \overrightarrow{AD}.$$



3. Число равное произведению длины вектора на косинус угла между осью и вектором, называется:

- 1) составляющей вектора;
- 2) проекцией вектора;
- 3) модулем вектора;
- 4) координатами вектора.

4. Найти длину вектора \overrightarrow{AB} и его середину точку C, если A(-5,4,1), B(3;-2;0): 1) $\sqrt{101}$, C(-1;1;1/2); 2) $\sqrt{11}$, C(-4;3;0.5); 3) $\sqrt{51}$, C(-1;1;0,5); 4) $\sqrt{69}$, C(1;1;0,5)

5. При каком λ , векторы $\vec{a}\{8;\lambda;-6\}$; $\vec{b}\{4;2;-3\}$ коллинеарные:

1) 2; 2) 4; 3) -2; 4) -25.

6. Даны векторы $\vec{a}; \vec{b}$; $\frac{\pi}{3}$ -угол между ними; $|\vec{a}| = 3; |\vec{b}| = 4$, тогда скалярный квадрат

$(\vec{a} + \vec{b})^2$ равен: 1) 49; 2) 12; 3) 6; 4) 37.

7. Скалярное произведение в координатной форме для двух векторов $\vec{a}\{a_x; a_y; a_z\}; \vec{b}\{b_x; b_y; b_z\}$ находится по формуле:

1) $a_x a_y a_z + b_x b_y b_z$; 2) $\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \end{vmatrix}$; 3) $\sqrt{(b_x - a_x)^2 + (b_y - a_y)^2 + (b_z - a_z)^2}$;

4) $a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z$.

8. Векторное произведение векторов $\vec{i} \times \vec{j}$ равно:

1) \vec{j} ; 2) \vec{k} ; 3) $-\vec{k}$; 4) \vec{i} .

9. Найти площадь треугольника, построенного на векторах:

$\vec{a}\{2;-2;3\}; \vec{b}\{4;0;6\}$: 1) 7; 2) $\sqrt{208}/2$; 3) 5; 4) 14

10) Смешанным произведением трёх векторов $\vec{a}; \vec{b}; \vec{c}$ называется:

1) вектор, равный векторному произведению этих векторов;

2) число, равное скалярному произведению этих векторов.

3) вектор, где первые два вектора перемножаются скалярно, а третий векторно.

4) число, равное произведению этих векторов, в котором первые два вектора перемножаются векторно, а третий скалярно.

11) Если:



b

то вектор c равен: 1) $2\vec{a} + \vec{b}$; 2) $2\vec{b} - \vec{a}$; 3) $\vec{a} - 2\vec{b}$; 4) $2\vec{b} + \vec{a}$.

12) Если вектора лежат на параллельных прямых, то они:

1) равные ; 2) компланарные ; 3) ортогональные ; 4) коллинеарные.

13) Если $\alpha = \frac{\pi}{3}$ - угол между вектором \vec{a} и положительным направлением оси L ,

$\text{пр}_L \vec{a} = 1,5$, то длина вектора \vec{a} равна: 1) $\frac{3}{\sqrt{3}}$; 2) $\sqrt{3}$; 3) $1/3$; 4) 3.

14) Даны векторы: $\vec{a}\{1;-2;3\}$ и $\vec{b}\{0;1;3\}$. Найти длину вектора $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$: 1) 2 ; 2)

0 ; 3) $\sqrt{2}$; 4) $\sqrt{10}$.

15) Направляющие косинусы вектора $\vec{a}\{a_x; a_y; a_z\}$ находятся по формулам и связаны соотношением:

1) $\cos \alpha = \frac{|\vec{a}|}{a_x}$; $\cos \beta = \frac{|\vec{a}|}{a_y}$; $\cos \gamma = \frac{|\vec{a}|}{a_z}$; $\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 1$;

2) $\cos \alpha = a_x$; $\cos \beta = a_y$; $\cos \gamma = a_z$; $\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 0$;

3) $\cos \alpha = \frac{a_x}{|\vec{a}|}$; $\cos \beta = \frac{a_y}{|\vec{a}|}$; $\cos \gamma = \frac{a_z}{|\vec{a}|}$; $\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 1$;

4) $\cos \alpha = \frac{|\vec{a}|}{a_x}$; $\cos \beta = \frac{|\vec{a}|}{a_y}$; $\cos \gamma = \frac{|\vec{a}|}{a_z}$; $\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 0$.

16) Даны два вектора: $\vec{a}\{1;-4;1\}$; $\vec{b}\{2;-2;-1\}$, косинус угла между ними равен: 1) -1 ; 2)

$\frac{1}{\sqrt{2}}$; 3) 0; 4) $\frac{1}{\sqrt{3}}$.

17) Геометрический смысл скалярного произведения двух векторов \vec{a} и \vec{b} :

1) работа силы \vec{a} при перемещений материальной точки по вектору \vec{b} ;

2) площадь параллелограмма, построенного на этих векторах;

3) проекция вектора \vec{a} на вектор \vec{b} ;

4) площадь треугольника, построенного на этих векторах.

Тест для проверки остаточных знаний.

1. Значение определителя $\begin{vmatrix} 3 & 2 \\ a & b \end{vmatrix}$ равно:

- 1) $3b+2a$; 2) $3a-2b$;
3) $3a+2b$; 4) $3b-2a$.

2. Если $A = \begin{pmatrix} -1 & 5 \\ 4 & 8 \end{pmatrix}$, то $3A$ имеет вид: $\sqrt{4x+5} = 5$

- 1) $\begin{pmatrix} -3 & 6 \\ 12 & -15 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 12 & -15 \end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix} -3 & 6 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} -3 & 15 \\ 12 & 24 \end{pmatrix}$

3. Даны точки $A(2;-1)$ и $B(3;-2)$. Длина отрезка AB равна:

- 1) 2; 2) $\sqrt{29}$; 3) $\sqrt{10}$; 4) $\sqrt{2}$.

4. Укажите координаты центра и радиус окружности $(x-2)^2 + (y+4)^2 = 49$:

- 1) $C(-2;4)$, $R=7$; 2) $C(2;-4)$, $R=7$; 3) $C(-2;4)$, $R=49$; 4) $C(2;-4)$, $R=49$.

5. Уравнением прямой, параллельной данной $y=5x+3$ является:

- 1) $y = \frac{1}{5}x - 2$; 2) $y=5x-1$; 3) $y=-5x+4$; 4) $y = -\frac{1}{5}x - 2$.

6. Нормальный вектор плоскости: $x-4y-8z-3=0$, имеет координаты:

- 1) $(1;-4;-8)$; 2) $(1;-4;-3)$; 3) $(1;-4;8)$; 4) $(-4;-8;-3)$.

7. Даны векторы $\vec{a}\{0;3;4\}$ и $\vec{b}\{3;0;4\}$, их скалярное произведение равно:

- 1) 25; 2) -25; 3) 16; 4) 8.

8. Укажите координаты вектора \overrightarrow{AB} , если $A(-7;6;5)$, $B(3;-4;2)$:

- 1) $\overrightarrow{AB}(-4;2;7)$; 2) $\overrightarrow{AB}(-21;-24;10)$; 3) $\overrightarrow{AB}(-10;10;3)$; 4) $\overrightarrow{AB}(10;-10;-3)$.

9. Найти область определения функции: $y=\ln(x-5)$:

- 1) $x \geq 5$; 2) $x \geq -5$; 3) $x > 5$; 4) $x > -5$.

10. Значение предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x-1}{2x+3}$ равно:

- 1) 6; 2) 4; 3) -8; 4) 1/2

11. Производная функции $y = \frac{x^2+1}{e^x}$ равна:

- 1) $\frac{2x}{e^x}$; 2) $\frac{2xe^x + (x^2+1)e^x}{e^{2x}}$; 3) $\frac{x^2 e^x}{e^{2x}}$; 4) $\frac{(x-1)^2 e^x}{e^{2x}}$.

12. Максимум для функции $y = \frac{x^3}{3} - x$ равен:

- 1) $x=-1$; 2) $x=0$; 3) $x=1$; 4) $x=3$.

13. Интеграл $\int e^{8x} dx$ равен:

- 1) $e^{8x} + C$; 2) $8e^{8x} + C$; 3) $1/8e^{8x} + C$; 4) $e^x + C$.

14. Определенный интеграл $\int_0^1 (x + 1) dx$ равен:

- 1) 1; 2) 1/2; 3) 3/2; 4) -1/2.

15. Если $Z=2+3i$, то сопряженное ему комплексное число Z равно:

- 1) $2-3i$; 2) $-2+3i$; 3) $3+2i$; 4) $3-2i$.

16. Модуль комплексного числа $3+4i$ равен:

- 1) 4; 2) 7; 3) 5; 4) 3.

17) Какой из указанных рядов:

а) $\sum_1^{\infty} \frac{1}{n^2+1}$; б) $\sum_1^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2}$; в) $\sum_1^{\infty} \frac{x^n}{2^n}$; г) $\sum_1^{\infty} -\frac{1}{n^2+1}$ является
знакопередающим рядом?

- 1) а); 2) б); 3) в); 4) г).

18. Порядок дифференциального уравнения $3y'' - y' = x^5$ равен:

- 1) 1; 2) 2;
3) 3; 4) 4.

19. Общий интеграл дифференциального уравнения $\frac{dy}{y^2} = x dx$ имеет вид:

- 1) $-\frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + C$; 2) $y = x + C$;
3) $y = x^3 + C$; 4) $y^2 = x^2 + C$.

20. Дано дифференциальное уравнение $y'' + 5y' + 6y = 0$. Соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид:

- 1) $1 + 5k = 0$; 2) $k^2 + 5k + 6 = 0$;
3) $k^2 - 5k + 6 = 0$; 4) $k^2 - 5k - 6 = 0$.

21. Вероятность достоверного события равна:

- 1) 0; 2) 1;
3) 2; 4) 3.

22. События А и В – несовместные. Их вероятности $p(A)=0,4$, $p(B)=0,3$. Вероятность события А+В равна:

- 1) 0; 2) 1;

- 3) 0,7; 4) 2.

23. X-дискретная случайная величина задана законом распределения вероятностей

x	1	2
p	0.4	0.6

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно:

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

24. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей

$$f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{18}}$$

Тогда среднее квадратическое отклонение нормального распределения равно:

- 1) 3; 2) 2;
3) 4; 4) 6.

25. Задана выборка 10 значений признака X: 4, 6, 3, 5, 1, 2, 8, 7, 3, 6. Определить выборочную среднюю:

- 1) 4,5; 2) 2;
3) 1,5; 4) 3.

26. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = 10$, то конкурирующей может быть гипотеза:

- 1) $H_1 : a \leq 20$; 2) $H_1 : a \geq 20$;
3) $H_1 : a \geq 10$; 4) $H_1 : a \neq 10$.

4.3. Перечень заданий для групповых занятий

Занятие №10. «Кривые второго порядка».

Задание для малой группы, разбитое на фрагменты:

№	Теоретическое задание	Практическое задание	Фамилия члена команды.
1	1. План составления уравнения линий (четыре шага). Вывод уравнения окружности по данному плану. 2. Какие из уравнений задают окружности: а) $x^2 + y^2 + 10 = 0$ б) $x^2 + 6y = 0$ в) $(x-1)^2 + y^2 - 16 = 0$	Привести уравнение окружности к каноническому виду, построить: $x^2 + y^2 - 2x - 8y - 32 = 0$	
2	1. Определение эллипса. Исследование канонического уравнения эллипса (точки пересечения), связь параметров, форма в зависимости от	Написать каноническое уравнение эллипса, зная, что: расстояние между фокусами равно 6, а малая полуось $b=8$. Эллипс	

	эксцентриситета. 2. Эксцентриситет эллипса равен 0,99. Какую форму он имеет.	построить.	
3	1. Определение гиперболы. Исследование канонического уравнения гиперболы (точки пересечения, область определения), связь параметров, уравнения асимптот. 2. Какие координаты имеют мнимые вершины гиперболы: $\frac{y^2}{25} - \frac{x^2}{81} = 1$	Написать каноническое уравнение гиперболы, зная, что расстояние между фокусами $2c=20$, а между вершинами $2a=16$. Построить гиперболу, найти уравнения асимптот.	
4	1. Определение параболы. Уравнения парабол (4случая), координаты фокусов, уравнения директрис. 2. Парабола имеет фокус $F(0; -3)$. Определить куда направлены ветви, найти уравнение директрисы.	Построить параболы. Найти координаты фокусов и уравнения директрис. 1) $y^2 + 4x = 0$; б) $x^2 = 8y$.	

Занятие №11 . Итоговое занятие «Элементы векторной алгебры.

Задание для малой группы, разбитое на фрагменты по числу участников.

№	Теоретическое задание	Практическое задание	Фамилия члена команды.
1	1. Определение вектора. Виды. Действия над векторами, заданными геометрически. Построить вектор: $c=2a-3b$ 2. Проекция вектора на числовую ось, свойства. Разложение вектора по ортам координатных осей на плоскости и в пространстве.	Даны векторы $\vec{a} = 3\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$ и $\vec{b} = -\vec{i} + 4\vec{j} + 3\vec{k}$. Найти координаты вектора $\vec{c} = 3\vec{a} - 2\vec{b}$ и его длину и направляющие косинусы. Построить.	
2	1. Вывод формулы – координаты вектора, заданного своим началом и концом. 2. Условие коллинеарности. Проверить коллинеарность векторов $\vec{a}\{2;-1;3\}$ и $\vec{b}\{-6;3;-9\}$. Установить, какой из них длиннее	Определить точку В, которая является концом вектора $\vec{a}\{4;-3;1\}$, если его начало совпадает с точкой $A(3;1;-2)$.	

	другого и во сколько раз, как они направлены в одну сторону или противоположную?		
3	1.Определение скалярного произведения. Свойства. Выражение через координаты. Применение. Даны векторы: $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ и $\vec{b} = 2\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$. Найти угол между векторами. 2. Плоскость в пространстве. Вывод уравнения плоскости через точку перпендикулярно нормальному вектору.	Даны вершины четырехугольника А(1;2;3), В(7;3;2), С(-3;0;6), Д(9;2;4). Доказать, что его диагонали взаимно перпендикулярны.	
4	1.Векторное произведение векторов. Свойства. Выражение через координаты. Применение. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = \vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$. 2.Вывод векторного уравнения прямой в пространстве. Каноническое и параметрические уравнения прямой.	Даны три силы , приложенные к точке М(2;1;2): $\vec{f}_1 = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$; $\vec{f}_2 = -2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$; $\vec{f}_3 = \vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$. Найти момент их равнодействующей относительно точки А(0;-1;-1).	
5	1.Смешанное произведение векторов. Свойства. Выражение через координаты. Применение. 2.Взаимное расположение плоскостей, прямых в пространстве.	Установить компланарны ли векторы: $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$, $\vec{c} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$.	

Занятие №18 . Определенный интеграл, его приложения.

Задание для малой группы, разбитое на фрагменты по числу участников.

Команда №1.

1.Построить график, записать уравнения асимптот

x	$(-\infty; -3)$	-3	$(-3; -2)$	-2	$(-2; 0)$	0	$(0; 2)$	2	$(2; 3)$	3	$(3; +\infty)$
y'	-	-	-	0	+	Не сущес	-	0	+	+	+
y''	-	0	+	+	+		+	+	+	0	-
y	\searrow	-1	\searrow	-2,5	\nearrow		\searrow	-2,5	\nearrow	-1	\nearrow

$$\lim_{x \rightarrow 0-0} y = +\infty; \lim_{x \rightarrow 0+0} y = +\infty; \lim_{x \rightarrow \infty} y = 0$$

2. Найти точки перегиба: $y = x^4 - 8x^3 + 24x^2$

3. Вычислить приближенно с помощью дифференциала: $y = e^{x^2-4}$ при $x=1,95$

4. Найдите асимптоты графика функции: $y = \frac{3x^2}{x-1}$

Команда №2.

1. Построить график, записать уравнения асимптот

x	$(-\infty; -1)$	-1	$(-1; 0)$	0	$(0; 1)$	1	$(1; +\infty)$
y'	+	+	+	0	-	-	-
y''	+	0	-	-	-	0	+
y		0,6		1		0,6	

$$\lim_{x \rightarrow \infty} y = 0$$

2. Найти интервал возрастания, убывания, экстремум функции: $y = (2-x)(x+1)^2$

3. Вычислить приближенно: $\sqrt[4]{15,7}$

4. Опишите поведение функции, запишите уравнение асимптот.

Команда №3.

1. Построить график, записать уравнения асимптот

x	$(-\infty; -2)$	-2	$(-2; 0)$	0	$(0; 2)$	2	$(2; +\infty)$
y'	+	Не сущест	+	0	-	Не сущест	-
y''	+		-	-	-		+
y				-3			

$$\lim_{x \rightarrow -2-0} y = \lim_{x \rightarrow -2+0} y = +\infty; \quad \lim_{x \rightarrow -2+0} y = \lim_{x \rightarrow -2-0} y = -\infty; \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} y = 0$$

2. Найти экстремум функции: $y = e^{2x-x^2}$

3. Запишите уравнение асимптот: $y = \frac{3x}{x^2-16}$

Команда №4

1. Построить график, записать уравнения асимптот

x	$(-\infty; -3)$	-3	$(-3; -\sqrt{3})$	$-\sqrt{3}$	$(-\sqrt{3}; 0)$	0	$(0; \sqrt{3})$	$\sqrt{3}$	$(\sqrt{3}; 3)$	3	$(3; +\infty)$
y'	+	0	-	Не сущест	-	-	-	Не сущест	-	0	+
y''	-	-	-		+	0	-		+	+	+
y		-4				0					4

$$\lim_{x \rightarrow -\sqrt{3}-0} y = \lim_{x \rightarrow \sqrt{3}-0} y = -\infty;$$

$$\lim_{x \rightarrow -\sqrt{3}+0} y = \lim_{x \rightarrow \sqrt{3}+0} y = +\infty;$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{y}{x} = 1; \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} [y - kx] = 0$$

2. Найти экстремум функции и точки перегиба: $y = x^4 - 2x^2 + 3$

3. Вычислить приближенное значение функции с помощью дифференциала: $y = \sqrt{6x-5}$ при $x=4,9$

Занятие №25. Определенный интеграл, его приложения.

Задание для малой группы, разбитое на фрагменты по числу участников.

<p>№1</p>	<p>№2</p> <p>1. Вычислить: $\int_1^2 (e^x + x)^2 dx$</p>
------------------	--

<p>1. Вычислить: $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^3 x \sqrt{\cos x} dx$</p> <p>2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2 + 4x$, $x - y + 4 = 0$</p> <p>3. Вычислить или доказать расходимость: $\int_0^2 \frac{dx}{x \ln x}$</p> <p>4. Определение определенного интеграла. Свойства.</p>	<p>2. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями: $y = 3 - x^2$, $y = x^2 + 1$ вокруг оси OY</p> <p>3. Вычислить или доказать расходимость: $\int_0^{\infty} \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2 + 1}}$</p> <p>4. Методы вычисления определенного интеграла (замена переменной, по частям)</p>
<p>№3</p> <p>1. Вычислить: $\int_0^{\pi} 2^4 \sin^4 x \cos^4 x dx$</p> <p>2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = (x + 1)^2$, $y^2 = x + 1$</p> <p>3. Вычислить или доказать расходимость: $\int_0^4 \frac{dx}{(x - 3)^4}$</p> <p>4. Вывод формулы Ньютона – Лейбница. Интегрирование четных и нечетных функции на симметричном отрезке интегрирования.</p>	<p>№4</p> <p>1. Вычислить: $\int_3^6 \ln(x - 2) dx$</p> <p>2. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры вокруг оси OX и OY: $y = x^3$, $y = 1$, $x = 0$ вокруг оси OY</p> <p>3. Вычислить: $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{x}}$</p> <p>4. Геометрический смысл определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур, объемов тел вращения, длин дуг.</p>
<p>№5</p> <p>1. Вычислить: $\int_1^3 x^2 \ln(x + 1) dx$</p> <p>2. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями: $y = (x - 1)^2$, $y = 1$ вокруг оси OY</p> <p>3. Вычислить: $\int_{-2}^0 \frac{dx}{(x + 2)^2}$</p> <p>4. Физический смысл определенного интеграла. Вычисление пути, работы.</p>	<p>№6</p> <p>1. Вычислить: $\int_0^4 \left(1 + e^{\frac{x}{2}}\right) dx$</p> <p>2. Пружина в спокойном состоянии имеет длину 0,1 м. Сила в 20 Н растягивает ее на 0,01 м. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть ее до 0,14 м?</p> <p>2. Вычислить или доказать расходимость: $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{x^2 + 2x + 2}$</p> <p>3. Несобственные интегралы 1 и 2 рода.</p>

Занятие №32. Приложения кратных интегралов в физике и геометрии»

Задание для малой группы, разбитое на фрагменты по числу участников.

Задание для команды №1.

Тело T ограничено поверхностями: $z = x^2$ - параболический цилиндр, плоскостями: $2x + 3y = 6$, $y = 0$, $z = 0$, поверхностная плотность тела $\gamma = 2x$.

Требуется:

№	Теоретическое задание	Практическое задание	Фамилий
1	Задача об объеме цилиндрического бруса.	Найти объем тела Т с помощью двойного интеграла.	
2	Определение двойного интеграла, вычисление путем сведением к кратным.	Найти площадь фигуры S, лежащей в основании тела с помощью двойного интеграла.	
3	Определение тройного интеграла, вычисление путем сведением к кратному.	Найти массу тела Т с помощью тройного интеграла.	
4	Задача о массе неоднородной пластинки m.	Найти статистические моменты тела относительно плоскостей XOY, YOZ.	

Задание для команды №2

Тело Т ограничено поверхностями: $y = 4 - x^2$ - параболический цилиндр, плоскостями $y=0, z=0$, поверхностная плотность тела $\gamma = 2y$.

№	Задание	Практическое задание	Фамилий
1	Задача об объеме цилиндрического бруса.	Найти объем тела Т с помощью двойного интеграла.	
2	Определение двойного интеграла, вычисление путем сведением к кратным.	Найти площадь фигуры S, лежащей в основании тела с помощью двойного интеграла.	
3	Определение тройного интеграла, вычисление путем сведением к кратному.	Найти массу тела Т с помощью тройного интеграла.	
4	Задача о массе неоднородной пластинки m.	Найти статистические моменты тела относительно плоскостей XOY, YOZ.	

4.4. Перечень вопросов для собеседования.

Раздел 2. «Элементы векторной алгебры и геометрия в пространстве».

1. Определение вектора. Длина вектора. Равные и противоположные векторы. Понятие коллинеарности и компланарности векторов.
2. Линейные операции над векторами, заданными геометрически (сложение, разность, умножение на число).
3. Разложение вектора по ортам координатных осей. Координаты вектора.

4. Направляющие косинусы. Основное свойство.
5. Радиус вектор. Длина вектора. Координаты вектора, заданного своим началом и концом.
6. Понятие коллинеарности векторов. Условие коллинеарности.
7. Определение скалярного произведения.
8. Чему равно скалярное произведение векторов, если они перпендикулярны.
9. Как выражается скалярное произведение векторов через координаты?
10. Чему равен скалярный квадрат вектора?
11. Формула косинуса угла между векторами.
12. Как найти проекцию одного вектора на направление другого?
13. Чему равна работа силы при прямолинейном движении ее точки приложения ?
14. Определение векторного и смешанного произведения, свойства.
15. Выражение векторного и смешанного произведения через координаты.
16. Применение векторного и смешанного произведения (вычисление площадей, объемов, момента силы, условие компланарности)
17. Уравнение линий в пространстве. Вывод уравнения сферы.
18. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку и вектор, перпендикулярный плоскости.
19. Общее уравнение плоскости, его исследование.
20. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки, уравнение плоскости в отрезках на осях.
21. Векторное уравнение прямой. Параметрическое и каноническое уравнение прямой, уравнение прямой через две точки.
22. Взаимное расположение плоскостей, прямых в пространстве (углы, условия параллельности, перпендикулярности).
23. Поверхности в пространстве, цилиндрические поверхности,.

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

1. Сформулируйте определение производной. Общее правило нахождения (четыре шага).
2. Каков геометрический, физический, экономический смысл производной? Примеры.
3. Что называется дифференциалом функции?
4. В чем состоит отличие дифференциала функции от её приращения?
5. Применение дифференциала к приближенному вычислению значению функции.
6. Каковы признаки возрастания и убывания функций?
7. Что называется экстремумом функции? Как найти максимум и минимум функции?
8. Чем отличается максимум функции, заданной на некотором отрезке, от ее наибольшего значения? Тот же вопрос о минимуме и наименьшем значении функции.
9. Как найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке? Всегда ли они существуют?
10. Как находят интервалы выпуклости и вогнутости и точки перегиба графика функции?
11. Что называется асимптотой кривой? Как находятся вертикальные и наклонные асимптоты графика функции?

Раздел 6. Интегрирование функции одной переменной.

1. Сформулируйте определение первообразной. Основное свойство.
2. Что называется неопределенным интегралом?
Каков его геометрический смысл?
3. Основные свойства неопределенного интеграла.
4. Таблица неопределенных интегралов.
5. Метод подстановки в неопределенном интеграле.
6. Выведите формулу интегрирования по частям. Каким образом разбивается интеграл на части в зависимости от подынтегрального выражения?
7. Каким действием можно проверить интегрирование?
9. Каким образом находят интегралы, содержащие квадратный трехчлен?
10. Сформулируйте определение определенного интеграла и укажите его геометрический смысл, механический и биологический смысл.
11. Перечислите основные свойства определенного интеграла.
12. Напишите формулу Ньютона-Лейбница.
13. Методы вычисления определенного интеграла.
14. Каким образом вычисляется площадь фигуры с помощью определенного интеграла, объемы тел вращения?
15. Применение определенного интеграла в экономике.
16. Дайте определение несобственного интеграла с бесконечными пределами интегрирования. Приведите примеры сходящихся и расходящихся интегралов.

Раздел 9. Кратные и криволинейные интегралы.

1. Задача об объеме цилиндрического бруса (вывод).
2. Задача о массе неоднородной пластины (вывод).
3. Определение двойного интеграла. Свойства. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла путем сведения к кратным (два случая). Примеры.
4. Определение тройного интеграла. Свойства. Вычисление тройного интеграла по области V от функции трех переменных путем сведения к трехкратному. Примеры.
5. Приложения кратных интегралов в геометрии и физике.
6. Определение криволинейного интеграла 1 рода. Свойства. Вычисление.
7. Определение криволинейного интеграла 2 рода. Свойства. Вычисление.
8. Формула Остроградского – Грина (вывод).
9. Условие независимости криволинейного интеграла 2 рода от пути интегрирования.
10. Каким образом находится выражение для функции двух переменных по ее полному дифференциалу.
11. Применение криволинейных интегралов в геометрии и физике.

Раздел 10. Ряды.

1. Определение ряда. Определение сходимости ряда. Ряд, составленный из членов геометрической прогрессии, условия его сходимости. Гармонический ряд.
2. Необходимый признак сходимости ряда. Обратный – противоположный необходимому признаку. Примеры.

3. Признаки сравнения. Ряд Дирихле.
4. Достаточные признаки сходимости положительных рядов: признак Даламбера; Радикальный признак Коши; Интегральный признак Коши.
5. Знакопередающиеся ряды. Примеры. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость знакопередающихся рядов.
6. Степенной ряд. Радиус сходимости степенного ряда.
7. Разложение функции в степенной ряд. Ряд Маклорена. Условия разложимости функции в степенной ряд.
8. Разложение основных элементарных функции в степенной ряд: .
9. Применение рядов в приближенных вычислениях: значение функции, определенных интегралов. Оценка погрешности по признаку Лейбница.

Раздел 14. Теория вероятностей и математическая статистика

1. Пространство элементарных событий. Алгебра случайных событий. Элементы комбинаторики.
2. Классическая и геометрическая вероятность.
3. Теорема сложения вероятностей. Совместные и несовместные события.
4. Теорема умножения вероятностей.
5. Условная вероятность. Зависимые и независимые события.
6. Формула полной вероятности. Формула Байеса
7. Последовательность независимых событий. Формула Бернулли.
8. Асимптотические формулы Лапласа и Пуассона.
- 9 Дискретные случайные величины.
- 10 Распределение и числовые характеристики дискретной случайной величины.
- 11 Биномиальное и геометрическое распределения.
- 12 Распределение Пуассона.
- 13 Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.
14. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности непрерывной случайной величины.
15. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
16. Равномерная случайная величина.
17. Нормальная случайная величина. Основные свойства нормального распределения.
18. Понятие о различных формах закона больших чисел. Неравенство Чебышева.
19. Теоремы Бернулли и Чебышева.
20. Центральная предельная теорема.
21. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность.
22. Выборочный метод. Построение вариационного ряда. Графическое представление выборочных данных – полигон частот и гистограмма.
23. Точечные оценки параметров генеральной совокупности и их свойства.
24. Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности.
25. Доверительный интервал для генерального среднего.
26. Распределение Стьюдента.
27. Доверительный интервал для генеральной дисперсии. Распределение Пирсона.
28. Понятие о статистической зависимости. Корреляционное отношение.

4.5. Оценочные средства для промежуточного контроля

Вопросы к экзамену по дисциплине «Математика» - 2 семестр.

1. Сформулируйте определение первообразной. Основное свойство. 2. Что называется неопределенным интегралом? Каков его геометрический смысл? 3. Основные свойства неопределенного интеграла.
2. Метод подстановки в неопределенном интеграле. Выведите формулу интегрирования по частям. Каким образом разбивается интеграл на части в зависимости от подынтегрального выражения?. Каким образом находят интегралы, содержащие квадратный трехчлен?
3. Сформулируйте определение определенного интеграла и укажите его геометрический смысл, механический смысл. Перечислите основные свойства определенного интеграла.
4. Напишите формулу Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла.
5. Каким образом вычисляется площадь фигуры с помощью определенного интеграла, объемы тел вращения? Применение определенного интеграла в физике.
6. Дайте определение несобственного интеграла с бесконечными пределами интегрирования. Приведите примеры сходящихся и расходящихся интегралов.
7. Какое уравнение называется дифференциальным? Порядок дифференциального уравнения. Что называется решением дифференциального уравнения? Какое решение дифференциального уравнения называется общим? Частным?
8. Сформулируйте задачу Коши для дифференциального уравнения первого порядка? Дайте определение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными. Изложите метод нахождения его общего решения.
9. Что называется дифференциальным уравнением второго порядка? Что называется его общим и частным решением? Виды уравнений, допускающие понижения порядка. Методы их решения.
10. Дайте определение линейного дифференциального уравнения первого порядка. Изложите метод нахождения его общего решения.
11. Какова структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка.
12. Каким образом составляется характеристическое уравнение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и как оно составляется? Структура общего решения этого уравнения в зависимости от корней характеристического уравнения.
13. Какова структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Каким образом находится частное решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами для правых частей в виде функции: $f(x) = e^{\alpha x} P_n(x)$ в зависимости от значения α и корней характеристического уравнения.
14. Дайте определение функции двух переменных, её области определения. График функции двух переменных.
15. Определение частной производной первого порядка функции двух переменных по любому из независимых переменных. Сформулируйте правила нахождения частных производных первого порядка.

16. Определение полного дифференциала и полного приращения функции двух переменных?
17. Дайте определение частных производных второго порядка и сформулируйте правила их нахождения и теорему о равенстве смешанных производных.
18. Дайте определение точек максимума и минимума для функции двух переменных. Сформулируйте необходимое и достаточное условия существования точек экстремума для функции двух переменных.
19. Сформулируйте правило нахождения точек экстремума для функции двух переменных.
20. Задача об объеме цилиндрического бруса (вывод).
21. Задача о массе неоднородной пластины (вывод).
22. Определение двойного интеграла. Свойства. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла путем сведения к кратным (два случая). Примеры.
23. Определение тройного интеграла. Свойства. Вычисление тройного интеграла по области V от функции трех переменных путем сведения к трехкратному. Примеры.
24. Приложения кратных интегралов в геометрии и физике.
25. Определение криволинейного интеграла 1 рода. Свойства. Вычисление.
26. Определение криволинейного интеграла 2 рода. Свойства. Вычисление.
27. Условие независимости криволинейного интеграла 2 рода от пути интегрирования. Каким образом находится выражение для функции двух переменных по ее полному дифференциалу. Формула Остроградского – Грина (вывод).
28. Применение криволинейных интегралов в геометрии и физике.
29. Определение ряда. Определение сходимости ряда. Ряд, составленный из членов геометрической прогрессий, условия его сходимости. Гармонический ряд.
30. Необходимый признак сходимости ряда. Обратный – противоположный необходимому признаку. Примеры. Признаки сравнения. Ряд Дирихле.
31. Достаточные признаки сходимости положительных рядов: признак Даламбера; Радиальный признак Коши; Интегральный признак Коши.
32. Знакопередающиеся ряды. Примеры. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость знакопередающихся рядов.
33. Степенной ряд. Радиус сходимости степенного ряда.
34. Разложение функции в степенной ряд. Ряд Маклорена и Тейлора. Условия разложимости функции в степенной ряд.
35. Разложение основных элементарных функции в степенной ряд: .
36. Применение рядов в приближенных вычислениях: значение функции, определенных интегралов. Оценка погрешности по признаку Лейбница.
25. Пространство элементарных событий. Алгебра случайных событий. Элементы комбинаторики. Классическая и геометрическая вероятность.
26. Теорема сложения вероятностей. Совместные и несовместные события. Теорема умножения вероятностей.
27. Условная вероятность. Зависимые и независимые события.
28. Формула полной вероятности. Формула Байеса
29. Последовательность независимых событий. Формула Бернулли. Асимптотические формулы Лапласа и Пуассона.

30. Дискретные случайные величины. Распределение и числовые характеристики дискретной случайной величины. Биномиальное и геометрическое распределения. Распределение Пуассона.
31. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.
30. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности непрерывной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
31. Равномерная случайная величина. Нормальная случайная величина. Основные свойства нормального распределения.
32. Понятие о различных формах закона больших чисел. Неравенство Чебышева. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема.
33. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность. Выборочный метод. Построение вариационного ряда. Графическое представление выборочных данных – полигон частот и гистограмма.
34. Точечные оценки параметров генеральной совокупности и их свойства. Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности. Доверительный интервал для генерального среднего.
35. Доверительный интервал для генеральной дисперсии. Распределение Пирсона.
36. Понятие о статистической зависимости. Корреляционное отношение.

Образец экзаменационного билета по дисциплине «Математика»

Экзаменационный билет №1

1. Определители II и III порядка. Вычисление. Свойства. Понятие минора и алгебраического дополнения. Разложение определителей по элементам ряда.
2. Определение точек экстремума. Необходимое и достаточное условия нахождения точек экстремума (доказательство). Правило нахождения точек экстремума.
3. Задача. Исследовать функцию $y = \frac{2}{x+3}$ на непрерывность, указать тип разрыва, схематически построить график.