

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

«Математика»

для направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

Направленность программы: «Технология машиностроения»

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

Семестр Наименование дисциплины	1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1 способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда								
Б1.Б8 Математика	+	+	+	+				
Б1.Б9 Физика		+	+	+				
Б1.Б10 Химия	+							
Б1.Б11 Экология				+				
Б1.Б12 Теоретическая механика		+						
Б1.Б15 Теория механизмов и машин				+				
Б1.Б16 Сопротивление материалов			+					
Б1.Б.17 Материаловедение		+						
Б1.Б18. Электротехника и электроника				+				
Б1.Б19 Системы автоматического управления							+	
Б1.Б.21 Гидропривод станков и приспособлений							+	
Б1.Б23 Организация процесса создания и освоения техники в машиностроении							+	+
Б1.В.ОД.1 Детали машин и основы конструирования				+				
Б1.В.ОД.2 Технологические процессы в машиностроении			+					
Б1.В.ОД.3 Процессы и				+	+			

операции формообразования								
Б1.В.ОД.4 Основы технологии машиностроения						+		
Б1.В.ДВ.3.1 Введение в профессиональную деятельность	+							
Б1.В.ДВ.3.2 История развития техники	+							
Б1.В.ДВ.8.1 Экономика машиностроительного предприятия					+			
Б1.В.ДВ.8.2 Экономика предпринимательской деятельности					+			
Б3.В.КР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты								+
Этапы формирования компетенций	1	2	3	4	5	6	7	8
<p>ПК-1 способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий</p>								
Б1.Б8 Математика	+	+	+	+				
Б1.Б11 Экология				+				
Б1.Б17 Материаловедение		+						
Б1.Б22 Безопасность жизнедеятельности							+	
Б1.В.ОД.2 Технологические процессы в машиностроении			+					
Б1.В.ОД.3 Процессы и операции формообразования				+	+			
Б1.В.ДВ.9.1 Проектирование заготовок					+			
Б2.П1 Производственная практика по получению				+				

профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности								
Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты								+
Этапы формирования компетенций	1	2	3	4	5		6	7
ОК-5 Способность к самоорганизации и самообразованию								
Б 1.Б8 Математика	+	+	+	+				
Б 1.Б9 Физика		+	+	+				
Б 1.Б10 Химия	+							
Б 1.Б12 Теоретическая механика		+						
Б 1.Б13 Информатика	+							
Б 1.Б14 Инженерная и компьютерная графика	+							
Б 1.Б21 Гидропривод станков и приспособлений							+	
Б1.В.ОД.1 Детали машин и основы конструирования				+				
Б1.В.ОД.2 Технологические процессы в машиностроении			+					
Б1.В.ОД.6 Основы научных исследований и планирование эксперимента						+		
Б1.В.ОД.7 Машиностроительное черчение		+						
Б1.В.ДВ.9.1 Проектирование заготовок					+			
Б1.В.ДВ.9.2 Заготовительное производство					+			
Б2.У1 Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков		+						
Б2.У2 Учебная практика по получению первичных умений						+		

и навыков научно-исследовательской деятельности									
Б2.П1 Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности				+					
Б2.П2 Технологическая практика				+					
Б2.П4 Преддипломная практика									+
Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты									+
Этапы формирования компетенций	1	2	3	4	5	6	7	8	

Заочная форма обучения

Семестр Наименование дисциплины	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОПК-1 способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда										
Б1.Б8 Математика	+	+	+	+						
Б1.Б9 Физика	+	+	+	+						
Б1.Б10 Химия		+								
Б1.Б11 Экология							+			
Б1.Б12 Теоретическая механика			+							
Б1.Б15 Теория механизмов и машин				+						
Б1.Б16 Сопротивление материалов					+					

Б1.Б.17 Материаловедение		+								
Б1.Б18. Электротехника и электроника					+					
Б1.Б19 Системы автоматического управления						+				
Б1.Б.21 Гидропривод станков и приспособлений								+		
Б1.Б.23 Организация процесса создания и освоения техники в машиностроении									+	+
Б1.В.ОД.1 Детали машин и основы конструирования						+				
Б1.В.ОД.2 Технологические процессы в машиностроении				+						
Б1.В.ОД.3 Процессы и операции формообразования					+	+				
Б1.В.ОД.4 Основы технологии машиностроения								+		
Б1.В.ДВ.3.1 Введение в профессиональную деятельность	+									
Б1.В.ДВ.3.2 История развития техники	+									
Б1.В.ДВ.8.1 Экономика машиностроительного предприятия								+		
Б1.В.ДВ.8.2 Экономика предпринимательской деятельности								+		
Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты										+
Этапы формирования компетенций	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<p>ПК-1 способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных</p>										

технологий										
Б1.Б8 Математика	+	+	+	+						
Б1.Б11 Экология							+			
Б1.Б17 Материаловедение		+								
Б1.Б22 Безопасность жизнедеятельности								+		
Б1.В.ОД.2 Технологические процессы в машиностроении				+						
Б1.В.ОД.3 Процессы и операции формообразования					+	+				
Б1.В.ДВ.9.1 Проектирование заготовок								+		
Б2.П1 Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности						+				
Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты										+
Этапы формирования компетенций	1	2	3	4	5	6	7	8		9
ОК-5 Способность к самоорганизации и самообразованию										
Б 1.Б8 Математика	+	+	+	+						
Б 1.Б9 Физика	+	+	+	+						
Б 1.Б10 Химия		+								
Б 1.Б12 Теоретическая механика			+							
Б 1.Б13 Информатика			+							
Б 1.Б14 Инженерная и компьютерная графика	+	+								
Б 1.Б21 Гидропривод станков и приспособлений								+		
Б1.В.ОД.1 Детали машин и основы конструирования						+				
Б1.В.ОД.2 Технологические				+						

процессы в машиностроении										
Б1.В.ОД.6 Основы научных исследований и планирование эксперимента							+			
Б1.В.ОД.7 Машиностроительное черчение			+							
Б1.В.ДВ.9.1 Проектирование заготовок								+		
Б1.В.ДВ.9.2 Заготовительное производство								+		
Б2.У1 Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков				+						
Б2.У2 Учебная практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности								+		
Б2.П1 Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности						+				
Б2.П2 Технологическая практика						+				
Б2.П4 Преддипломная практика										+
Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты										+
Этапы формирования компетенций	1	2	3	4		5	6	7		8

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

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным

требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования (промежуточная аттестация)

Компетенции	Показатели	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
ОК-5	Знать	Знает необходимые понятия изученных разделов программы курса математики; простейшие формулы и алгоритмы решения типовых заданий.	Знает фундаментальные понятия изученных разделов программы курса математики; основные формулы и алгоритмы решения типовых заданий.	Знает точные формулировки фундаментальных понятий; различные алгоритмы и методы решения задач.	Теоретические вопросы
	Уметь	Умеет решать задачи только по стандартному образцу; оперировать лишь элементарными приёмами решений.	Умеет корректировать свои действия в процессе выполнения заданий; объяснять правильность своего решения.	Умеет осуществлять поиск разных способов решения задач; анализировать условия задачи и обосновать выбор наиболее оптимального способа решения.	Задача
	Владеть	Владеет алгоритмами и решением простейших задач; элементарными методами решения задач.	Владеет логическим обоснованием выбора и применения конкретного метода решения; техникой применения всех приёмов и алгоритмов решений.	Владеет оценкой адекватности и оптимальности выбранного способа решения ; способностью решать задачи повышенной сложности, самостоятельно подбирать метод решения.	Практические задания

ОПК-1	Знать	Знать основные понятия и определения курса математики, базовые методы решения типовых заданий	Знает фундаментальные математические понятия и формулировки основных теорем	Знает фундаментальные понятия и основные теоремы, а также доказательства этих теорем	Теоретические вопросы
	Уметь	Умеет использовать только основные приемы и методы при выполнении типовых заданий	Умеет выбирать рациональный метод при решении конкретной типовой задачи	Умеет анализировать разные приемы и методы решения стандартных задач и аргументировать свой выбор; уметь творчески подходить к решению нестандартных задач	Задача
	Владеть	Владеет навыками применения только лишь базовых приемов и методов решения типовых задач	Владеет основными приемами и методами математического анализа при решении типовых заданий	Владеет методами математического анализа при решении задач различного уровня; критически осмысливает полученные результаты, проявляя способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу	Практические задания
ПК-1	Знать	Знает, когда и где используются фундаментальные математические методы в профессиональной деятельности	Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, используемые в профессиональной деятельности при построении математической модели	Знает этапы теоретического и экспериментального исследования при использовании математической модели в решении конкретной профессиональной задачи	Теоретические вопросы
	Уметь	Умеет применять методы математического анализа и математического моделирования в простейших задачах профессиональной деятельности	Умеет привлекать физико-математический аппарат к решению типовых задач профессиональной деятельности	Умеет выявлять сущность проблемы, возникающей в профессиональной деятельности, и свободно применять при ее решении физико-математический аппарат	Задача

	Владеть	Владеет минимумом методов математического анализа и математического моделирования при решении простейших задач профессиональной деятельности	Владеет основными методами математического анализа и математического моделирования при решении задач профессиональной деятельности	Владеет навыками выбора оптимальной математической модели при решении профессиональной задачи (с привлечением физико-математического аппарата) и грамотно аргументирует свой выбор	Практические задания
--	---------	--	--	--	----------------------

2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства**
1.1	Способы вычисления определителей. Нахождение обратной матрицы методом присоединенной. Применение скалярного произведения векторов. Применения векторного и смешанного произведений. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Взаимное расположение плоскостей и прямой и плоскости. Уравнение линий на плоскости. Кривые второго порядка. Полярная система координат.	ОК-5; ОПК-1; ПК-1	Блоки. Типовые задания. Тест.
1.1	Комплексные числа.	ОК-5; ОПК-1; ПК-1	Конспект. Блок.
1.2	Таблица элементарных функций.	ОК-5; ОПК-1; ПК-1	Конспект.
1.2	Пределы. Непрерывность функции.	ОК-5; ОПК-1; ПК-1	Блок. Типовые задания.
2.1	Общая схема исследование функции и построение её графика.	ОК-5; ОПК-1; ПК-1	Типовые задания. Контрольная работа.

2.2	Формула Тейлора для функции нескольких переменных. Условный экстремум.	ОК-5; ОПК-1; ПК-1	Конспект. Типовые задания.
2.3	Геометрические приложения определенного интеграла.	ОК-5; ОПК-1; ПК-1	Блоки. Типовые задания. Контрольная работа.
3.1	Нормальная система дифференциальных уравнений. Решение методом Эйлера.	ОК-5; ОПК-1; ПК-1	Конспект.
3.1	Дифференциальные уравнения первого и второго порядков.	ОК-5; ОПК-1; ПК-1	Типовые задания. Тест.
3.2	Числовые и функциональные ряды.	ОК-5; ОПК-1; ПК-1	Типовые задания. Контрольная работа.
4.1	Дифференцирование функции комплексного переменного.	ОК-5; ОПК-1; ПК-1	Типовые задания.
4.2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формула Байеса. Законы распределения случайной величины.	ОК-5; ОПК-1; ПК-1	Типовые задания.
4.2	Статистические исследования.	ОК-5; ОПК-1; ПК-1	Кейс - задания

Основными видами текущего контроля для студентов очной формы обучения являются типовые задания, блоки для самостоятельной работы, конспекты, тесты, кейс - задания и контрольные работы.

Критерии и шкала оценивания блоков для самостоятельной работы

Блоки для самостоятельной работы по темам представляют собой задания по вариантам, которые студент выполняет или на занятиях под руководством преподавателя, или дома.

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	<i>Правильно решено не менее 2\3 всех задач. В случае необходимости результаты расчетов отображены графически.</i>
«не зачтено»	<i>Задания не решены или решены со значительными замечаниями. Или решено менее 2\3 всех задач.</i>

Критерии и шкала оценивания контрольных работ

Контрольные работы - это задания для итогового контроля по каждой теме. Они выполняются на занятиях или дома и оцениваются по четыре балльной системе.

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
5	<i>Правильно решены все задания.</i>
4	<i>Задания решены верно, но с незначительными недочетами.</i>

3	<i>Правильно решено только 2\3 всех задач.</i>
2	<i>Задания не решены или решены с грубыми ошибками. В этом случае студент выполняет работу над ошибками.</i>

Критерии и шкала оценивания типового задания

Выполнение всех типовых заданий является необходимым условием для допуска к зачету или экзамену.

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
<i>«зачтено»</i>	<i>Правильно выполнены все задания. В случае необходимости результаты расчетов отображены графически</i>
<i>«не зачтено»</i>	<i>Задания выполнены с ошибками. В случае неправильного решения студент получает работу обратно и выполняет работу над ошибками до тех пор, пока задание не будет засчитано.</i>

Критерии и шкала оценивания конспектов

Некоторые теоретические сведения выносятся на самостоятельное изучение. Критерием проверки является конспект.

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
<i>«зачтено»</i>	<i>В конспекте отражены все теоретические сведения, необходимые для изучения темы, приведены примеры и иллюстрации.</i>
<i>«не зачтено»</i>	<i>Конспект не составлен или составлен не в полном объеме.</i>

Критерии и шкала оценивания тестов

Тесты представляют собой задания по определенной теме.

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
<i>«зачтено»</i>	<i>Правильно решено не менее 2\3 всех задач. В случае необходимости результаты расчетов отображены графически.</i>
<i>«не зачтено»</i>	<i>Задания не решены или решены со значительными замечаниями. Или решено менее 2\3 всех задач.</i>

Критерии и шкала оценивания кейс – заданий

Кейс - задания являются примерами применения математики при решении практических задач.

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
<i>«зачтено»</i>	<i>Студент верно решил задачу, используя методы математического анализа и математического моделирования; применил оригинальный подход к решению задачи, продемонстрировав способность к творческому и абстрактному мышлению</i>
<i>«не зачтено»</i>	<i>Студент не показал достаточный уровень владения математическим аппаратом, не проявил умения нестандартно мыслить. Задача не</i>

решена или решена с серьезными ошибками.

Критерии и шкала оценивания контрольных работ студентов заочной формы обучения

Основным видом текущего контроля для студентов заочной формы обучения являются контрольные работы. Выполнение контрольных работ является необходимым условием для допуска к зачету или экзамену.

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	<i>Правильно выполнены все задания. В случае необходимости результаты расчетов отображены графически</i>
«не зачтено»	<i>Выполнены не все задания или выполнены с ошибками. В случае неправильного решения студент получает работу обратно и выполняет работу над ошибками до тех пор, пока задание не будет засчитано.</i>

2.3. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется двухбалльная (в случае зачета) и четырехбалльная (в случае экзамена) шкала.

Основные виды систем оценивания

Европейская	100-балльная	4-балльная	2-балльная
A	94-100	отлично	зачтено
A-	90-94		
B+	85-89		
B	80-84	хорошо	
B-	75-79		
C+	70-74		
C	65-69	удовлетворительно	
C-	60-64		
D	55-59		
F	50-54	неудовлетворительно	не зачтено

1. Двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Критерии оценивания</i>	<i>Уровень освоения компетенций</i>
«зачтено»	<i>Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Ответил на все дополнительные вопросы</i>	<i>Эталонный</i>
	<i>Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Ответил на большинство дополнительных вопросов</i>	<i>Стандартный</i>
	<i>Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы</i>	<i>Пороговый</i>
«не зачтено»	<i>Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов</i>	<i>Компетенции не сформированы</i>

2. *Четырехбалльная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».*

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Критерии</i>	<i>Уровень освоения компетенций</i>
<i>Отлично</i>	<i>наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы</i>	<i>Эталонный</i>
<i>Хорошо</i>	<i>наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала</i>	<i>Стандартный</i>
<i>Удовлетворительно</i>	<i>наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике</i>	<i>Пороговый</i>
<i>Неудовлетворительно</i>	<i>наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.</i>	<i>Компетенции не сформированы</i>

3. 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

3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Блоки для самостоятельной работы

Блоки для самостоятельной работы по темам представляют собой задания по вариантам, которые студент выполняет или на занятиях под руководством преподавателя, или дома. Во всех темах разобраны стандартные задачи и даны задания для самостоятельного решения. Для того, чтобы блок был засчитан, достаточно правильно выполнить 2\3 всех задач. Задания для блоков отпечатаны в методических указаниях, которые можно взять в библиотеке или на кафедре. Все темы блоков задаются сразу на весь семестр. Сроки сдачи оговариваются.

Образец блока для самостоятельной работы по теме «Непрерывность функции»

Пример. Исследовать функцию $y = f(x) = \frac{x^3 - x^2}{x - 1}$ на непрерывность.

Определить характер разрывов функции, если они существуют.

Решение:

1) Под прицел попадает единственная точка $x = 1$, в которой функция не определена.

2) Вычислим односторонние пределы:

$$\lim_{x \rightarrow 1-0} \frac{x^3 - x^2}{x - 1} = \frac{0}{0} = \lim_{x \rightarrow 1-0} \frac{x^2(x-1)}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1-0} (x^2) = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 1+0} \frac{x^3 - x^2}{x - 1} = \frac{0}{0} = \lim_{x \rightarrow 1+0} \frac{x^2(x-1)}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1+0} (x^2) = 1$$

Односторонние пределы конечны и равны.

Таким образом, в точке $x = 1$ функция терпит устранимый разрыв.

Хочется провести упрощение $y = f(x) = \frac{x^3 - x^2}{x - 1} = \frac{x^2(x-1)}{x-1} = x^2$, и вроде бы получается обычная парабола. Но исходная функция не определена в точке $x = 1$, поэтому обязательна следующая оговорка:

$$f(x) = x^2, \text{ если } x \neq 1$$

Ответ: функция непрерывна на всей числовой прямой кроме точки $x = 1$, в которой она терпит устранимый разрыв.

После разобранных примеров предлагаются задания для самостоятельного решения по вариантам.

Задания для самостоятельного решения.

Дана функция. Найти точки разрыва, если они есть, сделать схематический чертеж.

1. $y = \frac{x+2}{x+3}$.

2. $y = \frac{x+3}{x+2}$.

3. $y = \frac{x-3}{x-2}$.

4. $y = \frac{x-1}{x-2}$.

Образец блока для самостоятельной работы по теме «Комплексные числа»

Задание 1.

Построить числа на комплексной плоскости.

а) $z = 2 - 3i$

Решение:

Действительную часть $x = 2$ отмечаем на действительной оси $\operatorname{Re} z$, мнимую часть $y = -3$ отмечаем на мнимой оси $\operatorname{Im} z$, получаем точку на комплексной плоскости:

б) $|z| = 3, \arg z = \frac{3\pi}{4}$.

Решение:

Откладываем от действительной оси против часовой стрелки угол, равный аргументу комплексного числа $\varphi = \arg z = \frac{3\pi}{4}$, затем на полученном луче откладываем отрезок длиной 3, получаем:

в) $|z - 5| \leq 2$.

Решение:

Воспользуемся определением модуля комплексного

числа: $|z - 5| = |x + iy - 5| = |(x - 5) + iy| = \sqrt{(x - 5)^2 + y^2}$, получим $\sqrt{(x - 5)^2 + y^2} \leq 2$,
возведя обе части полученного равенства в квадрат, имеем $(x - 5)^2 + y^2 \leq 2^2$
Таким образом, числа, для которых модуль не превосходит число 2,
расположены внутри круга радиуса 2 и с центром в точке (5;0).

Задание 2.

Записать комплексное число в трех формах.

а). $z = 1 + i$

Решение:

Число записано в алгебраической форме. Чтобы записать его в тригонометрической и показательной формах, надо вычислить его модуль и аргумент. $z = 1 + i$ - действительная часть $x=1$, мнимая $y=1$. Модуль

$|z| = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{2}$, аргумент $\varphi = \arg z = \arctg 1 = \frac{\pi}{4}$. Тогда тригонометрическая

форма этого числа будет иметь вид - $z = \sqrt{2} \left(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right)$, а показательная

форма - $z = \sqrt{2} e^{\frac{\pi}{4}i}$.

б) $z = -1 - i$

Решение:

Вычисляем модуль и аргумент этого числа: $|z| = \sqrt{(-1)^2 + (-1)^2} = \sqrt{2}$,

$\varphi = \arctg \frac{-1}{-1} - \pi = \frac{\pi}{4} - \pi = -\frac{3\pi}{4}$. Тогда $z = \sqrt{2} \left(\cos \frac{3\pi}{4} - i \sin \frac{3\pi}{4} \right)$ - тригонометрическая

форма, а $z = \sqrt{2} e^{-\frac{3\pi}{4}i}$ - показательная форма этого числа.

Задание №3

Выполнить сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел.

1. $z_1 = 7 - 5i$
 $z_2 = 3 + 2i$

Решение:

$z_1 + z_2 = (7 - 5i) + (3 + 2i) = 10 - 3i$

$$z_1 - z_2 = (7 - 5i) - (3 + 2i) = 4 - 7i$$

$$z_1 \cdot z_2 = (7 - 5i) \cdot (3 + 2i) = 21 + 14i - 15i - 10i^2 = 21 - i + 10 = 31 - i$$

$$\frac{z_1}{z_2} = \frac{7 - 5i}{3 + 2i} = \frac{(7 - 5i) \cdot (3 - 2i)}{(3 + 2i) \cdot (3 - 2i)} = \frac{21 - 14i - 15i + 10i^2}{3^2 - (2i)^2} = \frac{21 - 29i - 10}{9 + 4} = \frac{11}{13} - \frac{29}{13}i.$$

$$2. \quad z_1 = 9 \left(\cos \frac{\pi}{4} - i \sin \frac{\pi}{4} \right)$$

$$z_2 = 2e^{\frac{\pi}{3}i}$$

Решение:

Числа записаны в разных формах, запишем первое число в показательной

форме и выполним умножение и деление. $z_1 = 9 \left(\cos \frac{\pi}{4} - i \sin \frac{\pi}{4} \right) = 9e^{-\frac{\pi}{4}i}$, $z_2 = 2e^{\frac{\pi}{3}i}$

$$z_1 \cdot z_2 = 9e^{-\frac{\pi}{4}i} \cdot 2e^{\frac{\pi}{3}i} = 18e^{\left(-\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{3}\right)i} = 18e^{\frac{\pi}{12}i};$$

$$z_1 : z_2 = \frac{z_1}{z_2} = \frac{9e^{-\frac{\pi}{4}i}}{2e^{\frac{\pi}{3}i}} = \frac{9}{2}e^{\left(-\frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{3}\right)i} = \frac{9}{2}e^{-\frac{7}{12}i}.$$

Чтобы выполнить сложение и вычитание, запишем оба числа в алгебраической форме:

$$z_1 = 9 \left(\cos \frac{\pi}{4} - i \sin \frac{\pi}{4} \right) = 9 \left(\frac{\sqrt{2}}{2} - i \frac{\sqrt{2}}{2} \right) = \frac{9\sqrt{2}}{2} - i \frac{9\sqrt{2}}{2};$$

$$z_2 = 2e^{\frac{\pi}{3}i} = 2 \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right) = 2 \left(\frac{1}{2} + i \frac{\sqrt{3}}{2} \right) = 1 + i \cdot \sqrt{3}. \text{ Тогда:}$$

$$z_1 + z_2 = \left(\frac{9\sqrt{2}}{2} - i \frac{9\sqrt{2}}{2} \right) + (1 + i \cdot \sqrt{3}) = \left(\frac{9\sqrt{2}}{2} + 1 \right) + i \cdot \left(\sqrt{3} - \frac{9\sqrt{2}}{2} \right) \approx 7,4 - 4,6i;$$

$$z_1 - z_2 = \left(\frac{9\sqrt{2}}{2} - i \frac{9\sqrt{2}}{2} \right) - (1 + i \cdot \sqrt{3}) = \left(\frac{9\sqrt{2}}{2} - 1 \right) + i \cdot \left(-\sqrt{3} - \frac{9\sqrt{2}}{2} \right) \approx 5,4 - 8,1i.$$

Найти z^{100} , если $z = 2i$.

Решение:

Чтобы возвести комплексное число в степень, надо это число записать в тригонометрической или показательной формах. Число $z = 2i = 0 + 2i$ записано в алгебраической форме. Вычислим модуль и аргумент этого числа:

$$|z| = \sqrt{0^2 + 2^2} = 2, \quad \varphi = \arg z = \frac{\pi}{2}, \quad \text{следовательно } z = 2 \left(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2} \right) -$$

тригонометрическая форма. Воспользуемся формулой Муавра

$z^n = r^n (\cos n\varphi + i \sin n\varphi)$. Тогда

$$z^{100} = 2^{100} \left(\cos 100 \cdot \frac{\pi}{2} + i \sin 100 \cdot \frac{\pi}{2} \right) = 2^{100} (\cos 50\pi + i \sin 50\pi) = 2^{100} (1 + i \cdot 0) = 2^{100}$$

Задание №5

Найти все значения корней.

$\sqrt[n]{z}$, если $z = 2i$. Чтобы извлечь корень из комплексного числа, надо это число записать в тригонометрической или показательной формах. Число

$z = 2i = 0 + 2i$ записано в алгебраической форме. Модуль и аргумент этого

числа найден в предыдущем примере ($|z| = 2, \varphi = \frac{\pi}{2}$). Для извлечения корня

воспользуемся формулой $\sqrt[n]{z} = \sqrt[n]{r} \left(\cos \frac{\varphi + 2\pi k}{n} + i \sin \frac{\varphi + 2\pi k}{n} \right)$, где $k = 0, 1, 2, \dots, (n-1)$.

$$2i = 2 \left(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2} \right). \quad \text{Тогда } \sqrt[4]{2i} = \sqrt[4]{2} \left(\cos \frac{\frac{\pi}{2} + 2\pi k}{4} + i \sin \frac{\frac{\pi}{2} + 2\pi k}{4} \right), \quad \text{где } k = 0, 1, 2, 3.$$

$$\text{При } k = 0 \quad z_0 = \sqrt[4]{2} \left(\cos \frac{\pi}{8} + i \sin \frac{\pi}{8} \right);$$

$$\text{При } k = 1 \quad z_1 = \sqrt[4]{2} \left(\cos \frac{5\pi}{8} + i \sin \frac{5\pi}{8} \right);$$

$$\text{При } k = 2 \quad z_2 = \sqrt[4]{2} \left(\cos \frac{9\pi}{8} + i \sin \frac{9\pi}{8} \right);$$

$$\text{При } k = 3 \quad z_3 = \sqrt[4]{2} \left(\cos \frac{13\pi}{8} + i \sin \frac{13\pi}{8} \right).$$

Задания для самостоятельного решения.

Вариант №1

I. Построить:

а) $z = 7 - 3i$

б) $z = e^{-\frac{\pi}{2}i}$

в) $\operatorname{Re} z < 5$

г) $|z + i| > 2$

д)
$$\begin{cases} -1 < \operatorname{Im} z < 1 \\ 0 < \arg z < \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

II. Записать комплексное число в трех формах:

а) $z = -3\sqrt{3} + 3i$

б) $z = e^{-\frac{\pi}{6}i}$

в) $z = 2\left(\cos^2 \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3}\right)$

III. Выполнить арифметические действия:

а) $z_1 = 5 - i$
 $z_2 = 3 - 5i$

б) $z_1 = e^{\frac{7\pi}{10}i}$
 $z_2 = 2\left(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}\right)$

IV. Возвести комплексное число в натуральную степень:

$$(2 + 2i)^{99}$$

VI. Найти все значения корней:

$$\sqrt[3]{1 + i}$$

Типовые задания выдаются по вариантам на практических занятиях и выполняются студентами на отдельных листочках дома. После проверки в случае неправильного решения студент получает работу обратно и выполняет работу над ошибками до тех пор, пока задание не будет засчитано. Выполнение всех типовых заданий является необходимым условием для допуска к зачету или экзамену. Обычно типовые задания выдаются сразу на весь семестр и выполняются студентами по мере прохождения материала (по учебному плану). В течение семестра студент может списать условия типовых заданий у ведущего преподавателя или на кафедре.

Образец типового задания по теме «Интегральное исчисление»

1. Вычислить неопределенные интегралы:

$$1. \int \frac{\cos x dx}{\sqrt{5 - \sin x}}; \quad 2. \int \frac{dx}{2 + 9x^2}; \quad 3. \int \frac{dx}{\sqrt{2 - 2x^2}};$$

$$4. \int \frac{e^x dx}{\sqrt{5 + 2e^{2x}}}; \quad 5. \frac{dx}{x^2 + 6x - 7}.$$

2. Вычислить определенные интегралы

$$\int_{-1}^0 \frac{dx}{1 + \sqrt[3]{x+1}} \quad \int_0^1 xe^{-2x} dx$$

3. Вычислить или доказать расходимость несобственного интеграла

$$\int_{-\infty}^0 \frac{dx}{x^2 + x + 1} \quad \int_0^1 \frac{dx}{x^3 - 5x^2}.$$

Образец контрольной работы по теме «Техника дифференцирования»

1. Найти производные функций:

$$y = \sin \sqrt{\ln x};$$

$$y = \sqrt{x} \arctg \frac{1}{x};$$

$$y = \ln^2 x - \ln \ln x;$$

$$y = \frac{x^2}{10^x};$$

$$y = \arcsin^2(2^x \cdot \sqrt{x});$$

$$y = e^{x^2} - \ln \operatorname{tg} \frac{1}{x};$$

$$y = \cos^3\left(\ln \frac{1}{x} - \frac{1}{\ln x}\right);$$

$$y = \sqrt{5^{-x^2 \ln \sin x}}.$$

2. Найти производную показательной-степенной функции:

$$y = (\sin x)^{\cos x};$$

3. Найти производную y'_x , если:

$$y = \sin \frac{1}{t} \quad x = \cos \frac{1}{t}$$

Образец контрольной работы по теме «Методы интегрирования»

Вариант 1

$$\int \frac{x dx}{\sqrt{1-x^4}}$$

$$\int \sin^2 3x \cdot \cos^2 3x dx$$

$$\int \frac{\ln x dx}{x^2}$$

$$\int \frac{(1-x) dx}{x^2(x^2-9)}$$

$$\int \frac{x^5 + 3x^4 + x^2 + 4x}{x^3 + 1} dx$$

$$\int \frac{(1-3x) dx}{\sqrt{4x^2 + 4x + 17}}$$

$$\int \frac{\sqrt{x+1} dx}{\sqrt{x+1} + 2}$$

Вариант 2

$$\int \frac{x^2 dx}{\sqrt[5]{x^3 + 1}}$$

$$\int \frac{\cos^3 x}{\sin^4 x} dx$$

$$\int x \cdot \operatorname{arctg} x dx$$

$$\int \frac{dx}{x^3 + 2x^2 + 2x}$$

$$\int \frac{3x^3 + x^2 + 5x + 1}{x^3 + x} dx$$

$$\int \frac{(3-4x) dx}{\sqrt{13-4x+x^2}}$$

$$\int \frac{\sqrt{x-1} - 1}{2 + \sqrt{x-1}} dx$$

$$\int \frac{dx}{\sin^2 x - 5 \sin x \cos x}$$

$$\int \frac{dx}{3 + 5 \cos x}$$

Образец контрольной работы по теме «Ряды»

Вариант №1

1. Исследовать сходимость рядов:

а)
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{(4n+1)^2}$$

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

в)
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^{-\sqrt{n}}}{\sqrt{n}}$$

2. Найти область сходимости ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{(n+1)^n}}{n!} x^n$$

3. Разложить в степенной ряд функцию:

$$f(x) = \sin x, x_0 = \frac{\pi}{4}.$$

Тесты

Тесты представляют собой задания по определенной теме, которые студент выполняет в установленное преподавателем время после изучения данной темы. Оцениваются по двухбалльной системе «зачтено» или «не зачтено».

Образец теста по теме «Векторная и линейная алгебра, аналитическая геометрия»

Тест №1

Дополнить:

1. направленный отрезок прямой называется ...
2. вектор, совпадающий с диагональю параллелограмма, построенного на векторах \vec{a} и \vec{b} , выходящих из их общего начала, является ...

3. два линейно независимых вектора, лежащих в одной плоскости, образуют ...
4. косинус угла между вектором \vec{a} и осью OZ вычисляется по формуле ...
5. длина орт-вектора равна ...
6. два вектора перпендикулярны тогда и только тогда, когда ...
7. если координаты двух векторов пропорциональны, то такие векторы ...
8. косинус угла между векторами $\vec{a} = \vec{v} + 5\vec{c}$ и $\vec{d} = 3\vec{b} + 2\vec{c}$, где \vec{b} и \vec{c} единичные взаимно перпендикулярные векторы, равен ...
9. проекция вектора $\vec{a} = \{-3; -2; 5\}$ на вектор $\vec{b} = \{1; 2; 2\}$ равна ...
10. ордината середины отрезка находится по формуле ...
11. длина вектора $\vec{d} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$, где $|\vec{a}| = |\vec{b}| = |\vec{c}| = 3\sqrt{3}$ и $(a, b) = (b, c) = (a, c) = 90^\circ$ равна ...
12. векторное произведение векторов $\vec{a} = 2\vec{b} + \vec{c}$ и $\vec{d} = 2\vec{b} - \vec{c}$ равно ...
13. если смешанное произведение трех векторов равно нулю, то такие векторы ...
14. объем тетраэдра, построенного на векторах $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ равен ...
15. объем пирамиды с вершинами $A_1(1; 1; 2), A_2(2; 3; -1), A_3(2; -2; 5), A_4(-1; 1; 2)$ равен ...
16. векторное уравнение прямой на плоскости имеет вид ...
17. параметрические уравнения прямой на плоскости имеют вид ...
18. уравнение плоскости в «отрезках» имеет вид ...
19. уравнение прямой, проходящей через точку $Q(-1; 0)$ перпендикулярно прямой PQ , где $P(2; 3)$, имеет вид ...
20. уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки, имеет вид ...
21. уравнение прямой в пространстве, проходящей через две заданные точки, имеет вид ...
22. каноническое уравнение прямой в пространстве имеет вид ...
23. уравнение прямой, проходящей через точку $A(7; -1; 2)$, параллельно двум плоскостям $x + y - z + 3 = 0$ и $2x + y - 3z + 8 = 0$ имеет вид ...
24. уравнение плоскости, проходящей через ось OZ и точку $A(1; 4; 3)$ имеет вид ...
25. уравнение плоскости, проходящей через точку $M(2; 0; 1)$ и прямую $x = 2t + 2; y = -t + 1; z = 2t + 1$ имеет вид ...
26. каноническое уравнение перпендикуляра, опущенного из начала координат на плоскость $4x - y + 2z - 3 = 0$, имеет вид ...
27. проекции вектора на координатные оси называют ...
28. проекция вектора $\vec{a} \{-3; 2; 0\}$ на ось OX равна ...
29. площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} \{1; 0; 1\}$ и $\vec{b} \{2; 2; -1\}$ равна ...
30. длина вектора $A\vec{B}$, где $A(1; 2; 0)$ $B(-3; 4; 6)$ равна ...

- 31 число, равное произведению модулей двух векторов на косинус угла между ними,
называется ...
- 32 угловой коэффициент прямой $5x - y + 3 = 0$ равен ...
- 33 векторное произведение векторов $\vec{a}\{2;3;-1\}$ и $\vec{b}\{4;-2;3\}$ равно ...
- 34 угол между двумя прямыми $y=2$ и $x=3$ равен ...
- 35 длина вектора $\vec{a}\{3;0;-4\}$ равна ...
- 36 найти скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$, если $|\vec{a}| = 3, |\vec{b}| = 4, (\vec{a}, \vec{b}) = 60^\circ$...
- 37 вектор силы $\vec{F}\{4;-2;-4\}$, вектор перемещения $\vec{S}\{6;-3;2\}$, тогда работа A равна ...
- 38 вектор \vec{x} коллинеарен вектору $\vec{a}\{4;0;-3\}$, $|\vec{x}| = 50$, вектор \vec{x} образует острый угол с осью OZ , тогда координаты этого вектора равны ...
- 39 большая полуось эллипса $16x^2 + y^2 = 16$ равна ...

Дополнить:

- направленный отрезок прямой называется ...
- вектор, совпадающий с диагональю параллелограмма, построенного на векторах \vec{a} и \vec{b} , выходящих из их общего начала, является ...
- два линейно независимых вектора, лежащих в одной плоскости, образуют ...
- косинус угла между вектором \vec{a} и осью OZ вычисляется по формуле ...
- длина орт-вектора равна ...
- два вектора перпендикулярны тогда и только тогда, когда ...
- если координаты двух векторов пропорциональны, то такие векторы ...
- косинус угла между векторами $\vec{a} = \vec{b} + 5\vec{c}$ и $\vec{d} = 3\vec{b} + 2\vec{c}$, где \vec{b} и \vec{c} единичные взаимно перпендикулярные векторы, равен ...
- проекция вектора $\vec{a} = \{-3;-2;5\}$ на вектор $\vec{b} = \{1;2;2\}$ равна ...
- ордината середины отрезка находится по формуле ...
- длина вектора $\vec{d} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$, где $|\vec{a}| = |\vec{b}| = |\vec{c}| = 3\sqrt{3}$ и $(a, b) = (b, c) = (a, c) = 90^\circ$ равна ...
- векторное произведение векторов $\vec{a} = 2\vec{b} + \vec{c}$ и $\vec{d} = 2\vec{b} - \vec{c}$ равно ...
- если смешанное произведение трех векторов равно нулю, то такие векторы ...
- объем тетраэдра, построенного на векторах $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ равен ...
- объем пирамиды с вершинами $A_1(1;1;2), A_2(2;3;-1), A_3(2;-2;5), A_4(-1;1;2)$ равен ...
- векторное уравнение прямой на плоскости имеет вид ...
- параметрические уравнения прямой на плоскости имеют вид ...
- уравнение плоскости в «отрезках» имеет вид ...

19. уравнение прямой, проходящей через точку $Q(-1;0)$ перпендикулярно прямой PQ , где $P(2;3)$, имеет вид ...
20. уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки, имеет вид ...
21. уравнение прямой в пространстве, проходящей через две заданные точки, имеет вид ...
22. каноническое уравнение прямой в пространстве имеет вид ...
23. уравнение прямой, проходящей через точку $A(7;-1;2)$, параллельно двум плоскостям $x+y-z+3=0$ и $2x+y-3z+8=0$ имеет вид ...
24. уравнение плоскости, проходящей через ось OZ и точку $A(1;4;3)$ имеет вид ...
25. уравнение плоскости, проходящей через точку $M(2;0;1)$ и прямую $x=2t+2; y=-t+1; z=2t+1$ имеет вид ...
26. каноническое уравнение перпендикуляра, опущенного из начала координат на плоскость $4x-y+2z-3=0$, имеет вид ...
27. проекции вектора на координатные оси называют ...
28. проекция вектора $\vec{a}\{-3;2;0\}$ на ось OX равна ...
29. площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}\{1;0;1\}$ и $\vec{b}\{2;2;-1\}$ равна ...
30. длина вектора \vec{AB} , где $A(1;2;0)$ $B(-3;4;6)$ равна ...
31. число, равное произведению модулей двух векторов на косинус угла между ними, называется ...
32. угловой коэффициент прямой $5x-y+3=0$ равен ...
33. векторное произведение векторов $\vec{a}\{2;3;-1\}$ и $\vec{b}\{4;-2;3\}$ равно ...
34. угол между двумя прямыми $y=2$ и $x=3$ равен ...
35. длина вектора $\vec{a} = \{3;0;-4\}$ равна ...
36. найти скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$, если $|\vec{a}| = 3, |\vec{b}| = 4, (\vec{a}, \vec{b}) = 60^\circ$...
37. вектор силы $\vec{F}\{4;-2;-4\}$, вектор перемещения $\vec{S}\{6;-3;2\}$, тогда работа A равна ...
38. вектор \vec{x} коллинеарен вектору $\vec{a}\{4;0;-3\}$, $|\vec{x}| = 50$, вектор \vec{x} образует острый угол с осью OZ , тогда координаты этого вектора равны ...
39. большая полуось эллипса $16x^2 + y^2 = 16$ равна ...

Тест №2

Указание: Правильный только один ответ. Номер выбранного Вами ответа обведите кружочком в бланке для ответов

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} \text{ и } B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}, \text{ то } 2A - B =$$

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

Какие из векторов $\bar{a} = 2\bar{i} + \bar{j} - \bar{k}$, $\bar{b} = -6\bar{i} - 3\bar{j} + 3\bar{k}$, $\bar{c} = \bar{i} + 3\bar{j} - \bar{k}$, $\bar{d} = 2\bar{i} + 2\bar{j} + \bar{k}$ коллинеарны?

$$1) \bar{a} \text{ и } \bar{c} \quad 2) \bar{a} \text{ и } \bar{b} \quad 3) \bar{b}, \bar{c} \text{ и } \bar{d} \quad 4) \bar{b} \text{ и } \bar{d} \quad 5) \bar{a} \text{ и } \bar{d}$$

На плоскости даны два вектора $\bar{p} = \{4; -1\}$ и $\bar{q} = \{-2; 3\}$. Разложение вектора $\bar{a} = \{8; 3\}$ по базису \bar{p}, \bar{q} имеет вид

$$1) -\bar{p} - 4\bar{q} \quad 2) 2\bar{p} - \bar{q} \quad 3) 3\bar{p} - 2\bar{q} \quad 4) 3\bar{p} + 2\bar{q} \quad 5) \bar{p} - 2\bar{q}$$

Кейс - задания

Образец кейс - задания по теме «Статистические характеристики случайной величины»

Случайная величина X- момент выхода из строя однотипных приборов в час. Результаты 100 наблюдений приведены в таблице:

i	1	2	3	4	5	6	7	8
I	200-250	250-300	300-350	350-400	400-450	450-500	500-550	550-600
m	6	8	12	28	22	10	8	6

Найти статистические характеристики, построить гистограмму и составить статистическую функцию распределения.

Образец кейс - задания по теме «Статистическая проверка гипотез»

Проверить с помощью критерия χ^2 гипотезу о том, что выборка извлечена из нормальной генеральной совокупности с математическим ожиданием и средним квадратичным отклонением, равными соответственно их оценкам.

В результате эксперимента получена выборка для непрерывного признака X объёма $n=100$. Требуется:

- 1) составить интервальный вариационный ряд;
- 2) построить гистограмму относительных частот и полигон частот;
- 3) найти числовые характеристики выборки \bar{x}_B, D_B и σ_B (непосредственно по формулам и методом произведений);
- 4) приняв в качестве нулевой гипотезы H_0 : генеральная совокупность, из которой извлечена выборка, имеет нормальное распределение, проверить её, пользуясь критерием Пирсона «хи-квадрат» при уровне значимости α ;
- 5) найти доверительный интервал для математического ожидания при надёжности γ .

1 вариант

18,17 18,41 18,53 18,37 18,13 18,27 18,58 18,25 18,49 18,56
18,39 18,48 18,38 18,14 18,38 18,21 18,18 18,34 18,33 18,39
18,61 18,67 18,40 18,35 18,52 18,26 18,64 18,35 18,30 18,08
18,35 18,54 18,38 18,48 18,42 18,38 18,05 18,44 18,15 18,22
18,30 18,46 18,21 18,34 18,44 18,31 18,42 18,35 18,36 18,50
18,08 18,49 18,66 18,20 18,37 18,04 18,16 18,30 18,47 18,19
18,31 18,11 18,32 18,03 18,12 18,32 18,36 18,28 18,32 18,62
18,55 18,25 18,05 18,45 18,43 18,20 18,30 18,24 18,40 18,26
18,29 18,52 18,15 18,22 18,16 18,23 18,23 18,51 18,88 18,54
18,50 18,49 18,28 18,65 18,25 18,09 18,44 18,24 18,41 18,48

$$\alpha=0,05 \quad \gamma=0,94$$

Выполнение контрольных работ для студентов заочной формы обучения является необходимым условием для допуска к зачету или экзамену.

Образец контрольной работы для студентов заочной формы обучения по теме «Введение в математический анализ»

Задание 1 . а) Найти область определения функции; б), в) построить графики функции при помощи преобразований графиков основных элементарных функций.

$$\text{а) } y = \sqrt{\ln \frac{5x - x^2}{4}}; \quad \text{б) } y = 2 \sin(2x - 1); \quad \text{в) } y = 1 - \frac{1}{|x + 2|}.$$

Задание 2. Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопитала.

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^3 - 4x + 1}{5 + 2x - 2x^3};$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{2 + x} - \sqrt{2}}{x};$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - \cos 3x}{x^2};$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} (2x + 3) [\ln(x + 2) - \ln x].$$

Задание 3. Заданы функция $y = f(x)$ и два значения аргумента x_1 и x_2 .

Требуется: 1) установить, является ли данная функция непрерывной или разрывной для каждого из заданных значений аргумента; 2) в случае разрыва функции найти ее пределы слева и справа; 3) сделать схематический чертеж.

$$f(x) = 2^{\frac{1}{x-5}}, \quad x_1 = 3, \quad x_2 = 5.$$

Задание 4. Задана функция $y = f(x)$. Найти точки разрыва, если они существуют. Сделать схематический чертеж.

$$y = \begin{cases} x^2 + 1, & x \leq 1, \\ 2x, & 1 < x \leq 3, \\ x + 2, & x > 3. \end{cases}$$

3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

Перечень примерных вопросов для подготовки к экзамену (1 семестр)

1. Определители. Свойства. Методы вычисления.
2. Матрицы. Действия над ними. Ранг. Обратная матрица.
3. Системы линейных уравнений.

4. Векторы. Действия над ними. Базис. Координаты.
5. Скалярное произведение двух векторов.
6. Векторное произведение двух векторов.
7. Смешанное произведение трех векторов.
8. Уравнения плоскости (общее, нормальное, в отрезках). Взаимное расположение двух плоскостей.
9. Прямая в пространстве. Взаимное расположение двух прямых.
10. Прямая на плоскости. Взаимное расположение двух прямых.
11. Канонические уравнения кривых второго порядка.
12. Приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду.
13. Функция. Основные понятия.
14. Полярная система координат.
15. Основные элементарные функции.
16. Предел функции. Свойства пределов
17. Раскрытие неопределенностей $\left(\frac{\infty}{\infty}\right), \left(\frac{0}{0}\right), (1^\infty)$ (без правила Лопиталья).
18. Первый и второй замечательные пределы.
19. Непрерывность функции. Точки разрыва.

Форма экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_1

ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ по дисциплине математика

Федеральное государственное бюджетное направление подготовки 15.03.05

образовательное учреждение Технология машиностроения

высшего образования

«Забайкальский государственный семестр 1

университет»

1. Определители. Свойства. Методы вычисления.

2. Найти точку пересечения прямой $\frac{x+2}{-2} = \frac{y-1}{3} = \frac{z-3}{2}$ и плоскости $x+2y-2z+6=0$

3. Найти точки разрыва функции $y = \frac{x+1}{x}$.

4. Вычислить скалярное произведение векторов $\vec{a} = (2, -3, 6)$ и $\vec{b} = (-1, 8, 0)$.

Составил:

УТВЕРЖДАЮ

« _____ » _____ декабря _____ 20 г.

Зав. кафедрой _____

« _____ » _____ декабря _____ 20 г.

Примерный перечень вопросов к зачету (2 семестр)

1. Производная. Определение. Дифференцируемость функции. Правила дифференцирования. Таблица основных производных.
2. Геометрический и физический смысл производной
3. Теоремы о производной сложной и обратной функций.
4. Производные от функций, заданных неявно и параметрически.
5. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала.
6. Производные и дифференциалы высших порядков.
7. Дифференциальные теоремы о среднем значении функции.
8. Правило Лопиталю.
9. Монотонность функции. Точки экстремума.
10. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба.
11. Общая схема исследования функции.
12. Функции нескольких переменных. Область определения. Предел. Непрерывность.
13. Частные производные функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков.

14. Производные сложной и неявно заданной функции нескольких переменных.
15. Частное и полное приращения функции нескольких переменных. Полный дифференциал.
16. Производная функции нескольких переменных по направлению. Градиент.
17. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.
18. Экстремум функции нескольких переменных.
19. Неопределенный интеграл. Свойства. Таблица.
20. Основные методы интегрирования.
21. Интегрирование рациональных дробей.
22. Интегрирование иррациональных функций.
23. Интегрирование тригонометрических функций.
24. Определенный интеграл.
25. Несобственные интегралы.

Примерный вариант зачетного задания

ВАРИАНТ 1

1. Найти $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$, где $z = \ln \frac{x}{x+y}$.
2. Вычислить $\int_0^1 \ln x dx$.

Перечень примерных вопросов для подготовки к зачету (3 семестр)

1. Дифференциальные уравнения. Определение, порядок, общее и частное решения.
2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
3. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Решение методом Бернулли.
5. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Решение методом Лагранжа.
6. Уравнения Бернулли.
7. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.

8. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающих понижение порядка.
9. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с переменными коэффициентами.
10. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
11. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
12. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами методом Лагранжа.
13. Системы дифференциальных уравнений. Решение методом исключения.
14. Системы дифференциальных уравнений. Решение методом Эйлера.
15. Элементы теории устойчивости.
16. Числовые ряды. Сумма ряда. Необходимый признак сходимости ряда.
17. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов.
18. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.
19. Функциональные ряды. Свойства равномерно сходящихся рядов.
20. Степенные ряды. Теорема Абеля.
21. Разложение функции в степенной ряд.
22. Применение рядов к приближенным вычислениям.
23. Ряды Фурье на промежутке $(-\pi, \pi)$.
24. Ряды Фурье на промежутке $(-\pi, \pi)$ для четных и нечетных функций.
25. Ряды Фурье на промежутке $(-1, 1)$.
26. Ряды Фурье на промежутке $(-1, 1)$ для четных и нечетных функций.

Примерный вариант зачетного задания

ВАРИАНТ 1

1. Решить уравнение:

$$xy' - y = y^3.$$

2. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(n+1)}{3^n}$.

Перечень примерных вопросов для подготовки к экзамену (4семестр)

1. Функции комплексного переменного. Элементарные функции комплексного переменного.
2. Производная функции комплексного переменного.

3. Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятностей. Аксиомы теории вероятностей.
4. Элементы комбинаторики.
5. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Вероятность наступления хотя бы одного события.
6. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
7. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
8. Повторение испытаний. Формулы Лапласа и Пуассона.
9. Дискретная случайная величина. Интегральная функция распределения.
10. Числовые характеристики случайной величины.
11. Непрерывная случайная величина. Интегральная и дифференциальная функции распределения.
12. Равномерное распределение.
13. Нормальное распределение.
14. Показательное распределение.
15. Закон больших чисел.
16. Элементы математической статистики.

Форма экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_1

ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ по дисциплине математика

Федеральное государственное бюджетное направление подготовки 15.03.05

образовательное учреждение Технология машиностроения

высшего образования

«Забайкальский государственный

семестр 4

университет»

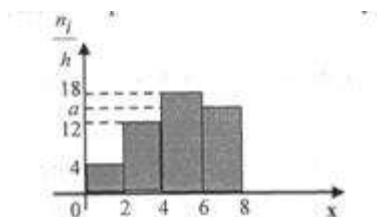
1. Числовые характеристики дискретных случайных величин.

2. Восстановить аналитическую в окрестности точки z_0 функцию $f(z)$ по известной действительной части $u(x, y)$ или мнимой $-v(x, y)$ и значению $f(z_0)$.

$$u(x, y) = 2e^x \cos y, f(0) = 2.$$

3. Вероятность того, что в течение одной смены возникнет неполадка станка, равна 0,05. Какова вероятность того, что не произойдет ни одной неполадки за три смены?

4. По выборке объема $n=100$ построена гистограмма частот



Найдите значение a .

Составил:

« » 201 г

Утверждаю:

Зав.кафедрой:

« » 201 г.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Типовые задания	Типовые задания по вариантам выдаются на практических занятиях в начале изучения темы семестра. Эти задания должны быть выполнены в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению (текстовой и графической частей).

	Выполненные задания в назначенный срок сдаются на проверку.
Блоки для самостоятельной работы	Блоки для самостоятельной работы по темам представляют собой задания по вариантам, которые студент выполняет или на занятиях под руководством преподавателя, или дома. Во всех темах разобраны стандартные задачи и даны задания для самостоятельного решения. Для того, чтобы блок был засчитан, достаточно правильно выполнить 2\3 всех задач. Задания для блоков отпечатаны в методических указаниях, которые можно взять в библиотеке или на кафедре. Все темы блоков задаются сразу на весь семестр. Сроки сдачи оговариваются.
Контрольные работы	Контрольные работы - это задания для итогового контроля по каждой теме. Они выполняются на занятиях или дома и оцениваются по четыре балльной системе.
Кейс - задания	Кейс - задания представляют собой задания на применение математических методов при решении практических задач. Задачи выдаются заранее, а затем методы решений обсуждаются на занятиях.
Тесты	Тесты представляют собой задания по определенной теме, которые студент выполняет в установленное преподавателем время после изучения данной темы.
Конспект	Конспект составляется студентом по некоторым теоретическим сведениям, которые выносятся на самостоятельное изучение.

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации

Зачет

При определении уровня достижений обучающихся на зачете учитывается:

- знание программного материала и структуры дисциплины;
- знания, необходимые для решения типовых задач, умение выполнять предусмотренные программой задания;
- владение методологией дисциплины, умение применять теоретические знания при решении задач, обосновывать свои действия.

Зачет проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и решения типовых контрольных заданий. Перечень теоретических вопросов и типовых контрольных заданий студенты получают в начале семестра.

Экзамен

При определении уровня достижений обучающихся на экзамене обращается особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на теоретический вопрос билета;
- ответ формулируется в терминах дисциплины;

- ответ подтверждается примерами на данную тему;
- практическая часть билета выполнена верно,
- нет арифметических ошибок в решении.