



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский государственный
архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

Кафедра прикладной математики

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры ПМ
«06» декабря 2021 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой ПМ

/Ю.Е. Воскобойников/

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Математика
(наименование дисциплины)

09.03.03 Прикладная информатика
код и наименование направления подготовки/специальности

Прикладная информатика в архитектуре
наименование ОПОП ВО (направленность/профиль)

бакалавр
квалификация выпускника

1. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы дисциплины.

Связь компетенций и их компонент приведена в п.2 рабочей программы дисциплины.

1.1 Формирование и контроль показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п. 3, 4 рабочей программы дисциплины.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций.

Компоненты компетенции	Контролируемый раздел (тема дисциплины)	Вид аттестации	Наименование оценочного средства
ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Линейная алгебра. Векторная алгебра и аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Неопределенный и определенный интегралы.	Текущий контроль	Кейс-задача Расчетно-графическая работа Тест Разноуровневые задачи и задания
		Промежуточная аттестация (зачет)	Тест
ОПК-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования	Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Исследование функций и построение графиков.	Промежуточная аттестация (экзамен)	Экзаменационные билеты
		Текущий контроль	Контрольная работа Кейс-задача

			Разно-уровневые задачи и задания Доклад, сообщение Расчетно-графическая работа Тест
ОПК-1.3. Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности	Теория графов. Проверка статистических гипотез.	Текущий контроль Промежуточная аттестация (зачет)	Кейс-задача Расчетно-графическая работа Тест Разно-уровневые задачи и задания Тест
УК-2.1. Ознакомлен с необходимыми для осуществления профессиональной деятельности правовыми нормами	Случайные события. Случайные величины. Основные понятия математической статистики.	Текущий контроль	Кейс-задача Расчетно-графическая работа Тест Разно-уровневые задачи и задания

		Промежуточная аттестация (зачет)	Тест
УК-2.2. Определяет круг задач в рамках выбранных видов профессиональной деятельности, планирует собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносит главное и второстепенное, решает поставленные задачи в рамках выбранных видов профессиональной деятельности	Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Числовые и функциональные ряды.	Текущий контроль Промежуточная аттестация (зачет)	Контрольная работа Кейс-задача Расчетно-графическая работа Тест Разноуровневые задачи и задания Тест
УК-2.3. Способен применять: понятия о логике, композиции, жанре высказываний различных типов, нормативные базы при решении задач в области выбранных видов профессиональной деятельности	Математическая логика.	Текущий контроль Промежуточная аттестация (зачет)	Кейс-задача Расчетно-графическая работа Тест Разноуровневые задачи и задания Тест

1.2 Критерии оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета используется шкала оценивания: «Не зачленено», «Зачленено». Показателями оценивания являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	знания терминов, определений, понятий;
	объем освоенного материала, усвоение всех тем, разделов дисциплины;
	полнота, системность, прочность знаний;
	правильность ответов на вопросы;
	четкость изложения изученного материала;
Умения	степень самостоятельности выполнения действия (умения);
	осознанность выполнения действия (умения);
	умение анализировать изученный материал;
	умение выбирать методику выполнения задания;
	умение выполнять задания различной сложности;
Навыки	навыки самопроверки, качество сформированных навыков;
	навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач;
	навыки представления результатов решения задач, качество оформления заданий;
	навыки обоснования выполнения заданий, принятия решений;
	быстрота и качество выполнения заданий.

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций при проведении промежуточной аттестации

2.1 Промежуточная аттестация по дисциплине

Форма промежуточной аттестации: **экзамен, зачет**

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 1 семестре.

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания	Код компетенции
1	Линейная алгебра	Матрицы, определители, системы линейных уравнений. Алгебра матриц. Операции над матрицами. Определители второго, третьего, п-го порядков. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица. Системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем с помощью обратной матрицы, методом Крамера, методом Гаусса.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3

2	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	Координаты вектора. Действия над векторами, заданными координатами. Модуль и направляющие косинусы вектора. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Определение и свойства скалярного, векторного, смешанного произведения векторов, применение в физике. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка. Определение и свойства эллипса, гиперболы и параболы. Аналитическая геометрия в пространстве. Различные виды уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскостей.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
3	Введение в математический анализ	Общие свойства функций. Предел функции. Определение предела. Теоремы о пределах. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функций. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Производная функции. Основные формулы и правила дифференцирования. Геометрический и физический смысл производной. Дифференциал функции. Вычисление дифференциала, применение в приближенных вычислениях.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
5	Исследование функций и построение графиков	Исследование поведения функции с помощью первой и второй производной. Асимптотическое поведение функции. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции. Выпуклость, точки перегиба графика. Уравнения асимптот. Применение теории экстремума к решению задач оптимизации.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
6	Неопределенный и определенный интеграл	Основные методы интегрирования. Таблица интегралов. Замена переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие дроби. Интегрирование простейших дробей. Определение и вычисление определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной. Интегрирование по частям.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
7	Функции нескольких переменных	Частные производные и полный дифференциал. Определение, физический и геометрический смысл частных производных. Вычисление полного дифференциала, применение в приближенных вычислениях. Сложная функция. Производная по направлению. Градиент. Формула	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-2.1 УК-2.2

		для производной сложной функции. Формулы для производной по направлению. Градиент. Касательная плоскости и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. Формулы для касательной плоскости и нормали к поверхности. Необходимое и достаточное условия экстремума функции двух переменных.	УК-2.3
--	--	---	--------

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена во 2 семестре.

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания	Код компетенции
1	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Дифференциальное уравнение первого порядка, его геометрический смысл. Основные типы. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка. Задача Коши. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения. Свойства решений линейных уравнений. Общие свойства однородных и неоднородных ЛДУ, структура общего решения. ЛДУ с постоянными коэффициентами. ЛДУ со специальным видом правой части. Метод вариации, системы ДУ. Методы решения систем линейных дифференциальных уравнений.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
2	Числовые и функциональные ряды	Сходящиеся и расходящиеся ряды. Свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости. Признаки сравнения Даламбера, Коши. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды. Теорема Абеля, область сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. Тригонометрические ряды. Разложение функций в ряд Фурье.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3

3	Математическая логика	Высказывания и операции над ними. Формулы логики высказываний. Равносильность формул, основные равносильности, логическое следствие. Булевы функции. Элементарные Булевые функции. Равносильность Булевых функций. Преобразование Булевых функций с помощью таблиц истинности и основных равносильностей. Нормальные формы Булевых функций. Предикаты. Логические операции над предикатами. Кванторы. Методы доказательства теорем. Метод математической индукции.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
4	Теория графов	Основные понятия и определения. Маршруты, цепи, циклы. Матрицы смежности и инцидентности. Графы Эйлера и Гамильтона. Деревья. Остовное дерево связного графа. Алгоритм нахождения минимального остовного дерева.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачёта в 3 семестре.

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания	Код компетенции
1	Случайные события	Случайные события, вероятность случайного события. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Вероятность суммы и произведения событий. Формула полной вероятности. Формула Бернулли. Дискретные случайные величины.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
2	Случайные величины	Непрерывные случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины и их числовые характеристики.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
3	Основные понятия математической статистики	Точечные и интервальные оценки. Организационные формы, виды и способы проведения статистического наблюдения. План и программа статистического наблюдения.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3

4	Проверка статистических гипотез	Средняя величина как обобщающий статистический показатель. Понятие о вариации значений признака и задачи ее статистического изучения. Виды рядов динамики. Проверка гипотезы о равенстве генеральных средних. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий генеральных. Критерий Пирсона для проверки гипотезы о виде распределения генеральной совокупности. Проверка гипотез о независимости и некоррелированности генеральных совокупностей.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
---	---------------------------------	--	---

2.2 Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не предусмотрено.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 1, 2 семестрах.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
знания терминов, определений, понятий;	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности в ряде формулировок	Знает термины и определения, допускает небольшие неточности при формулировании	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
объем освоенного материала, усвоение всех тем, разделов дисциплины;	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в полном объеме, допускает некоторые неточности по некоторым темам	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями

полнота, системность, прочность знаний;	Знания материала бессистемные, не отвечает на большинство вопросов по темам дисциплины	Даёт неполные ответы на вопросы по темам дисциплины, отвечает неуверенно	Даёт достаточно четкие и полные ответы на вопросы, допуская неточности	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы по всем темам дисциплины,
правильность ответов на вопросы;	Неправильно отвечает на большинство вопросов, допускает грубые ошибки	Отвечает на ряд вопросов правильно, но не уверенно, есть ошибки в ответах	Отвечает на вопросы правильно, но есть неточности	Дает верные увереные ответы на все вопросы.
четкость изложения изученного материала;	Излагает знания без логической последовательности, не сопровождает ответ рисунками, схемами	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности. Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Излагает материал достаточно четко, без нарушений в логической последовательности. Выполняет поясняющие схемы и рисунки корректно и понятно	Материал излагает четко и последовательно, может грамотно анализировать. Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
степень самостоятельности выполнения действия (умения);	Не может самостоятельно выполнить задание	Испытывает затруднения при выполнении заданий, требуется помочь преподавателя в подборе методики и литературы	Выполняет задание самостоятельно, грамотно выбирает стандартную методику, использует нужную литературу при необходимости	Выполняет задание самостоятельно, может использовать нестандартную методику, использует нужную литературу при необходимости
осознанность выполнения действия (умения);	Выполняет задания по примеру, не осознанно, не может ответить на вопросы преподавателя по алгоритму и методике решения	Выполняет задания осознанно, но делает грубые ошибки, может ответить на вопросы преподавателя по алгоритму и методике решения	Выполняет задания осознанно, допуская недочеты, может уверенно ответить на вопросы преподавателя по алгоритму и методике решения	Выполняет задания осознанно, без ошибок и замечаний, может уверенно ответить на вопросы преподавателя по алгоритму и методике решения

умение анализировать изученный материал;	Не имеет навыков анализа изученного материала,	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов по изученному материалу	Делает корректные выводы по изученному материалу,	Самостоятельно анализирует изученный материал, делает корректные выводы
умение выбирать методику выполнения задания;	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
умение выполнять задания различной сложности;	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
навыки самопроверки, качество сформированных навыков;	Навыки самопроверки отсутствуют	Имеет навыки самопроверки, но выполняет задания неуверенно	Имеет навыки самопроверки, хорошо сформированы навыки выполнения заданий, но допускает неточности при выполнении	Имеет навыки самопроверки, навыки выполнения заданий сформированы
навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач;	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
навыки представления результатов решения задач, качество оформления заданий;	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
навыки обоснования выполнения заданий, принятия решений;	Допускает грубые ошибки при обосновании методики выполнении заданий, не может принять верное решение	Допускает ошибки при выполнении заданий и принятии алгоритмов выполнения заданий	Допускает ошибки при выполнении заданий, алгоритм выполнения задания верный	Не допускает ошибок при выполнении заданий

быстрота и качество выполнения заданий.	Задания выполняет с низким качеством, крайне медленно	Выполняет задания с достаточным качеством	Выполняет задания уверенно, с хорошим качеством	Выполняет задания уверенно, с высоким качеством
---	---	---	---	---

3.2 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п. 1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
знания терминов, определений, понятий;	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
объем освоенного материала, усвоение всех тем, разделов дисциплины;	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины в полном объёме
полнота, системность, прочность знаний;	Знания материала бессистемные, не отвечает на большинство вопросов по темам дисциплины	Даёт достаточно четкие и полные ответы на вопросы
правильность ответов на вопросы;	Неправильно отвечает на большинство вопросов, допускает грубые ошибки	Отвечает на вопросы правильно
четкость изложения изученного материала;	Излагает знания без логической последовательности, не сопровождает ответ рисунками, схемами	Излагает материал достаточно четко, без нарушений в логической последовательности. Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Умения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
степень самостоятельности выполнения действия (умения);	Не может самостоятельно выполнить задание	Выполняет задание самостоятельно, грамотно выбирает стандартную методику, использует нужную литературу при необходимости
осознанность выпол-	Выполняет задания по при-	Выполняет задания осознанно,

нения действия (умения);	меру, не осознанно, не может ответить на вопросы преподавателя по алгоритму и методике решения	допуская недочеты, может уверенно ответить на вопросы преподавателя по алгоритму и методике решения
умение анализировать изученный материал;	Не имеет навыков анализа изученного материала,	Делает корректные выводы по изученному материалу,
умение выбирать методику выполнения задания;	Не может выбрать методику выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий
умение выполнять задания различной сложности;	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения стандартных учебных заданий

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
навыки самопроверки, качество сформированных навыков;	Навыки самопроверки отсутствуют	Имеет навыки самопроверки, хорошо сформированы навыки выполнения заданий
навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач;	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы по результатам решения задачи
навыки представления результатов решения задач, качество оформления заданий;	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно
навыки обоснования выполнения заданий, принятия решений;	Допускает грубые ошибки при обосновании методики выполнении заданий, не может принять верное решение	Алгоритм выполнения задания верный, принимает верные решения
быстрота и качество выполнения заданий.	Задания выполняет с низким качеством, крайне медленно	Выполняет задания уверенно, с хорошим качеством

3.3 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не предусмотрено.

4. Контрольные работы для оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля по дисциплине «Математические пакеты»

Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций и процедуры оценивания при проведении текущего контроля представлены в соответствующих приложениях ФОС.

Форма экзаменационного билета

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский государственный
архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

09.03.03 Прикладная информатика / Прикладная информатика в архитектуре

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Наименование ОПОП ВО бакалавр
(профиль подготовки/программа/специализация)

Кафедра высшей математики
(наименование кафедры)

Дисциплина математика
(наименование дисциплины)

Билет к экзамену за 1 семестр

Экзаменационный билет № 1

1. Исследовать функцию на непрерывность в указанных точках, в точке разрыва найти предел слева и справа, нарисовать график вблизи точки разрыва:

$$y = \frac{x+4}{(x-3)(x+7)}, \quad x_1 = 3, x_2 = 1.$$

2. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{5 - 5e^{-3x}}.$

3. Найти неопределённый интеграл $\int \frac{\sin x}{\sqrt[3]{7 \cos x - 9}} dx.$

4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $3x^2 - 4y = 0, 2x + 4y - 1 = 0.$

5. Найти производную функции $z = (xy + y^3 x^2)^2$ в точке $M(1; 2)$ в направлении вектора $\vec{l} = (-4; 5).$
Найти направление и скорость максимального роста функции в точке M.

6. Вычислить, применяя теорему о замене переменной в определённом интеграле $\int_2^7 \frac{\sqrt[7]{x+2}}{x} dx.$

7. Производная сложной функции.

Составитель _____ И.А. Бертик
(подпись)

Заведующий кафедрой _____ Ю.А. Чиркунов
(подпись)

«____» _____ 20 г.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский государственный
архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

Направление

09.03.03 Прикладная информатика / Прикладная информатика в архитектуре

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Наименование ОПОП ВО бакалавр
(профиль подготовки/программа/специализация)

Кафедра высшей математики
(наименование кафедры)

Дисциплина математика
(наименование дисциплины)

Билет к экзамену за 2 семестр

БИЛЕТ № 1

1. Найти общий интеграл:

$$y' \sin x = y \ln y.$$

2. Решить задачу Коши:

$$y'' - 6y' + 34y = 0, y(0) = -1, y'(0) = 2.$$

3. Найти общее решение:

$$y'' - 9y = x + 4 \sin x.$$

4. Исследовать ряд на абсолютную и условную сходимость:

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{n}{n^3 + 1}.$$

5. Найти область сходимости степенного ряда:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x+3)^n}{n(n-5)}.$$

6. Разложить в ряд Маклорена функцию: $y = \sqrt[3]{8+16x}$.

7. Необходимое условие сходимости ряда.

Составитель _____ И.А. Бертик

(подпись)

Заведующий кафедрой _____ Ю.А. Чиркунов
(подпись)

«____»_____ 20 г.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский государственный
архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

Кафедра *высшей математики*
(наименование кафедры)

Комплект заданий для контрольной работы

по дисциплине *математика*
(наименование дисциплины)

Тема Линейная алгебра

Вариант 1

1 Решить систему уравнений методом Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = 4, \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = 2, \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 = 5. \end{cases}$$

2. Исследовать систему на совместность с помощью теоремы Кронекера –Капелли, в случае совместности найти общее решение:

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 6x_4 = 2, \\ 5x_1 - 3x_2 + 5x_3 - x_4 = -1, \\ 8x_1 + x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 1. \end{cases}$$

Вариант 2

1. Решить систему уравнений методом Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 3, \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 4, \\ 5x_1 + x_2 - 2x_3 = 3. \end{cases}$$

2. Исследовать систему на совместность с помощью теоремы Кронекера –Капелли, в случае совместности найти общее решение:

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 6x_4 = 2, \\ 5x_1 - 3x_2 + 5x_3 - x_4 = -1, \\ 7x_1 + x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 1. \end{cases}$$

Тема... Векторная алгебра и аналитическая геометрия

Вариант 1

1. Найти вектор \bar{x} , коллинеарный вектору $\bar{a} = (1; 3; -1)$, если скалярное произведение $(\bar{x} \cdot \bar{a}) = -22$.
 2. Найти вектор \bar{c} , перпендикулярный векторам $\bar{a} = (2; 1; 3), \bar{b} = (4; 3; 1)$.
 3. Какие отрезки на осях x и y отсекает прямая $-x + 3y + 2 = 0$?
 4. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(3; 1; 1)$ перпендикулярно вектору $\bar{n} = (1; 2; -1)$.
 5. Найти точку пересечения прямой $\frac{x-3}{1} = \frac{y-3}{-1} = \frac{z+3}{3}$ и плоскости $4x - y + 2z + 8 = 0$.
-

Вариант 2

1. Вычислить косинус угла между векторами $\bar{a} = (1; 1; 2)$ и $\bar{b} = 2\bar{a} - \bar{c}$, где $c = (0; 0; 1)$.
2. При каком значении r компланарны векторы $\bar{a} = (2; 1; 3), \bar{b} = (r; 3; 1), c = (0; 1; 0)$?
3. Найти точку пересечения прямых $x - 8y + 3 = 0$ и $-2x + 2y + 3 = 0$.
4. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(0; -1; 1)$ параллельно векторам $\bar{a} = (2; 1; 0), \bar{b} = (0; 3; 1)$.
5. Составить параметрическое уравнение прямой, проходящей через точку $M(1; -2; 1)$ параллельно прямой $\frac{x-3}{1} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z+1}{3}$.

Тема ... Введение в математический анализ

Вариант 1

1. Вычислить пределы:

a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{x^2 - 5x + 1} - \sqrt{x^2 - 6x - 3} \right)$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+9}{x-2} \right)^{8x+1}$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tg^2 2x}{1 - \cos 2x}$; г) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{2 - \sqrt{x-3}}{x^2 - 49}$.

2. Исследовать на непрерывность функцию $f(x) = e^{\frac{1}{x-2}}$ в точках $x_1 = 1, x_2 = 2$.

Классифицировать точки разрыва. Сделать чертеж.

3. Исследовать на непрерывность функцию. Сделать чертеж.

$$y = \begin{cases} \frac{x}{2}, & x \leq 0 \\ \cos x, & 0 < x \leq \frac{\pi}{2} \\ x - \frac{\pi}{2}, & x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

4. Найти область определения функции $y = \arcsin \sqrt{x-2} + \frac{1}{x^2 - 25}$.

5. Построить графики функций:

a) $y = -3 \sin 2x$; б) $y = |x+1| - 5$.

Вариант 2

1. Найти пределы:

a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{7+x} - \sqrt{7-x}}{4x}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{\arcsin^2 2x}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{x^2 - 5x + 6} - x \right)$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x-8}{3x+1} \right)^{x+2}$.

2. Исследовать на непрерывность функцию $f(x) = e^{\frac{1}{9-x}}$ в точках $x_1 = 2, x_2 = 9$.

Классифицировать точки разрыва. Сделать чертеж.

3. Исследовать на непрерывность функцию. Сделать чертеж.

$$y = \begin{cases} \sin x, & x \leq 0 \\ x, & 0 < x \leq 2 \\ 0, & x > 2 \end{cases}$$

4. Найти область определения функции: $y = \arccos \frac{3x}{x+2}$.

5. Построить графики функций:

a) $y = \tg(x+2) - 3$; б) $y = \lg(x+4) - 2$.

Тема Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Вариант 1

1. Найти производную:

a) $y = (3x^8 + 5\sqrt[5]{x^2} - 3)^5$;

б) $y = \frac{5x+3}{x^5+1}$;

в) $y = \operatorname{arctg} e^x$;

г) $y = 5^{\sqrt{x}} - x^2 \operatorname{tg} 2x$;

д) $y = (x^3 + 6)^{\sin x}$;

е) $x \cdot \sin y - y \cdot \cos x = 10$.

2. Составить уравнение касательной к кривой $y = \sqrt{x^2 + x + 1}$ в точках пересечения с прямой $y = 1$.

3. Точка движется по закону $x = \frac{5}{3}t^3 - \frac{1}{2}t^2 + 7$. В какой момент времени её скорость равна 42 м/с?

4. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - \cos 5x}{x^2}$.

5. Написать линейное приближение: $y = \frac{1}{x^2}$, $x = 1$.

Вариант 2

1. Найти производную:

a) $y = (5x^4 - \frac{2}{\sqrt{x}} + 3)^6$;

б) $y = \frac{\ln(1-8x)}{x^8 + 1}$;

в) $y = \arccos \sqrt{1-x}$;

г) $y = 3^{\sqrt{x}} + \frac{\cos 2x}{x}$;

д) $y = (x^2 + x + 1)^{\sqrt{x}}$;

е) $e^y - x = x^2 + y^2$.

2. Составить уравнение касательной к кривой $y = \frac{1-x}{x+6}$ в точке пересечения с осью x .

3. Точка движется по закону $y = \frac{1}{3}t^3 - \frac{1}{2}t^2 - 30t + 18$. В какой момент времени точка остановится?

4. Найти предел: $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos x - \sin x}{\cos 2x}$.

5. Написать линейное приближение: $y = (\ln x)^3$, $x = 1$.

Тема Исследование функций одной переменной

Вариант 1

1. Исследовать на экстремум, найти интервалы возрастания и убывания:

$$y = \frac{x-1}{x^2 - 2x + 5}.$$

2. Найти координаты точек перегиба:

$$y = \frac{x^4}{12} - 36 \cdot \frac{x^2}{2} + x.$$

3. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

$$y = x^3 - 3x^2 - 9x, \quad [-3;4].$$

4. Провести полное исследование функции и нарисовать график:

$$y = x^2 \cdot e^{-x}.$$

Вариант 2

1. Исследовать на экстремум, найти интервалы возрастания и убывания:

$$y = \frac{x+2}{x^2 + 4x + 8}.$$

2. Найти координаты точек перегиба:

$$y = \frac{x^4}{12} - 16 \cdot \frac{x^2}{2} + x - 5.$$

3. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

$$y = 2x^3 - 3x^2 - 12x - 2, \quad [-2;1].$$

4. Провести полное исследование функции и нарисовать график:

$$y = \sqrt{4x + x^2}.$$

Тема ...Неопределенный интеграл

Вариант 1

Найти неопределенные интегралы:

1. $\int \frac{-6dx}{4+9x};$
2. $\int \frac{(x+2)dx}{x^3+x^2};$
3. $\int \frac{\ln x}{x^6} dx;$
4. $\int \frac{\sqrt[4]{x} + \sqrt{x}}{\sqrt{x}+1} dx;$
5. $\int x \arcsin 4x dx.$

Вариант 2

Найти неопределенные интегралы:

1. $\int \frac{-6dx}{2x-3};$
2. $\int \frac{2x^2 - 5x + 1}{x^3 - 2x^2 + x} dx;$
3. $\int (4x-7)e^{-3x} dx;$
4. $\int \frac{\sqrt{x-1} dx}{\sqrt[3]{x-1} + \sqrt[6]{x-1}};$
5. $\int \frac{\sin^4 x dx}{\cos^2 x}.$

Тема ...Определенный интеграл

Вариант 1

1. Вычислить:

a) $\int_0^{12\sqrt{3}} \frac{12x^5}{\sqrt{x^6 + 1}} dx$; б) $\int_{-2}^0 x^2 e^{-\frac{x}{2}} dx$; в) $\int_2^3 \frac{2x^4 - 5x^2 + 3}{x^2 - 1} dx$.

2. Вычислить или установить расходимость:

a) $\int_1^\infty \frac{16x}{16x^4 - 1} dx$; б) $\int_1^3 \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 6x + 9}}$.

3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2$, $y = 3 - x$.

4. Найти длину дуги кривой: $\begin{cases} x = 2(\cos t + t \cdot \sin t), \\ y = 2(\sin t - t \cdot \cos t). \end{cases}$

5. Найти объем тела, полученного вращением фигуры, ограниченной заданными линиями, вокруг оси Ох: $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{2}$, $x = 0$, $y = 0$.

Вариант 2

1. Вычислить:

a) $\int_{\frac{3}{4}}^{\frac{4}{3}} \frac{dx}{x^2 + 1}$; б) $\int_0^{\pi} \sin^4 \frac{x}{2} dx$; в) $\int_0^{\pi} x^2 \cos 4x \cdot dx$.

2. Вычислить или установить расходимость:

a) $\int_{-\infty}^{\infty} \left(\frac{x^2}{x^3 - 1} - \frac{x}{1 + x^2} \right) dx$; б) $\int_0^2 \frac{x^2 dx}{\sqrt{64 - x^6}}$.

3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y^2 = x + 1$, $y^2 = 9 - x$.

4. Найти длину дуги кривой: $r = 3 (1 \square \cos \square)$.

5. Найти объем тела, полученного вращением фигуры, ограниченной заданными линиями, вокруг оси Ох:

$$y = e^x, x = 0, y = 0, x = 1.$$

Тема ...Функции нескольких переменных

Вариант 1

1. Найти уравнения касательной плоскости и нормали к заданной поверхности S в точке $M_0(x_0, y_0, z_0)$. $S: x^2 + y^2 + z^2 + 6z - 4x + 8 = 0$, $M_0(2, 1, -1)$.
2. Доказать, что $z''_{xy} = z''_{yx}$, $z = e^{x^2-y^2}$.
3. Исследовать на экстремум функцию $z = yx - 2y^2 - x + 14y$.
4. Найти наибольшие и наименьшие значения функции $z(x, y)$ в области D , ограниченной линиями $z = 3x + y - xy$, $\bar{D}: y = x$, $y = 4$, $x = 0$.
5. Найти производную функции $z = xy + \sqrt{x^2 + y^2}$ в точке $M(3; 4)$: а) в направлении вектора $\bar{s} = \{1; -2\}$, б) $grad z$ в точке M .

Вариант 2

1. Найти уравнения касательной плоскости и нормали к заданной поверхности S в точке $M_0(x_0, y_0, z_0)$. $S: x^2 - y^2 - z^2 + xz + 4x = -5$, $M_0(-2, 1, 0)$.
2. Доказать, что $z''_{xy} = z''_{yx}$, $z = \cos(x^2 y^2 - 5)$.
3. Исследовать на экстремум функцию $z = -3x^2 + 2xy - 2y^2 + 10$.
4. Найти наибольшие и наименьшие значения функции $z(x, y)$ в области D , ограниченной линиями $z = x^2 + xy - 2$, $\bar{D}: y = 0$, $y = 4x^2 - 4$.
5. Найти а) производную функции $z = 2xy + x^2 - y^2 - 4x$ в точке $M(2; 1)$ в направлении \overrightarrow{MN} , где $N(1, -1)$, б) $grad u$ в точке M .

Тема Дифференциальные уравнения

Вариант 1

Задача 1: Найти общее решение(общий интеграл):

a) $(x^2 - 4) \cdot y' + 3xy^3 = 0,$
б) $y' = \cos(y - x) + \cos(y + x).$

Задача 2: Найти частное решение:

$$y' + xy = (x - 3)e^{-3x}, \quad y(0) = 1.$$

Задача 3: Найти: а) общее решение; б) частное решение:

a) $y'' + 2y' = 3x - 4 + e^{4x};$
б) $y'' + 10y' + 25y = \sin 5x \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 1.$

Вариант 2

Задача 1: Найти общее решение (общий интеграл):

a) $\operatorname{ctgx} \cdot y' + y = 2;$
б) $(x - 7x^2)dy + \sin 2y dx = 0.$

Задача 2: Найти частное решение:

$$xy' + y = 2 \ln x \quad y(1) = \frac{1}{2}.$$

Задача 3: Найти: а) общее решение; б) частное решение:

a) $y'' + 9y = \sin 2x - \cos 2x,$
б) $y'' + 8y' = 3x - 1 + e^{2x} \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 2.$

Тема Ряды

Вариант 1

Задача 1: Исследовать ряды на сходимость:

$$\begin{array}{lll} \text{а)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+5}{6n+2}; & \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{1}{n^5}; & \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+4}{2n+5} \right)^n; \\ \text{г)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{(n+1)!}; & \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} \left(\arcsin \frac{2}{n} \right)^n; & \text{е)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{n \cdot \ln^3 n}. \end{array}$$

Задача 2: Найти интервал сходимости ряда, исследовать сходимость на концах интервала
ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{(n+2) \cdot 3^n}$.

Задача 3: Разложить в ряд Маклорена:

$$y = \frac{x}{\sqrt{1-x^3}}.$$

Вариант 2

Задача 1: Исследовать ряды на сходимость:

$$\begin{array}{lll} \text{а)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n+2)!}{2^n (3n+5)}; & \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n+8}{2n-10}; & \text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4n-2}{4n+10} \right)^{2n+1}; \\ \text{г)} \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi}{n^2}; & \text{д)} \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n^2 + 4 + 5n}{4n^2 + 8} \right)^n. \end{array}$$

Задача 2: Найти интервал сходимости ряда, исследовать сходимость на концах интервала
ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-5)^n}{(n+4) \cdot \ln(n+4)}$.

Задача 3: Разложить в ряд Маклорена:

$$y = 3^{x^2}.$$

Тема Дискретная математика

Вариант 1

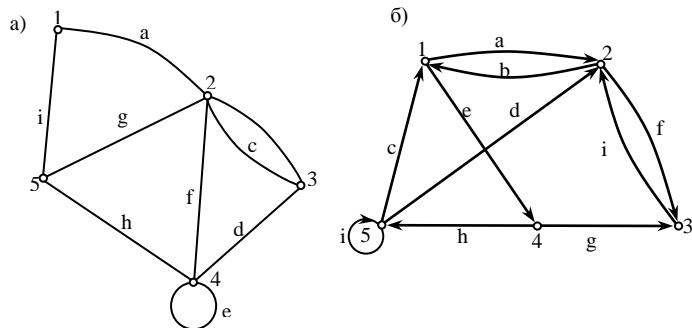
Задача 1. С помощью построения таблиц истинности привести булеву функцию к совершенной дизъюнктивной и совершенной конъюнктивной нормальной форме:
 $f = x \vee \bar{x}y \vee \bar{y}z$.

Задача 2. Найти без применения таблиц истинности совершенную дизъюнктивную нормальную форму булевой функции: $f = x \rightarrow (y \rightarrow z)$.

Задача 3. Предикаты $P(x)$ и $Q(x)$ заданы на множестве всех действительных чисел. Следует определить:

- Множество истинности предикатов: $\overline{P(x)}$, $P(x) \wedge Q(x)$, $P(x) \vee Q(x)$, $P(x) \rightarrow Q(x)$;
 - Определить также, истинно или ложно каждое из высказываний:
- a) $\forall x P(x)$, б) $\exists x P(x)$ в случаях, когда предикат $P(x)$ рассматривается на указанном в соответствующем задании интервале.
 $P(x)$ задан в виде $x^2 \leq 4x$, $Q(x)$ – в виде $|x| \leq 4$:
- a) $\forall x P(x)$, где предикат $P(x)$ рассматривается на интервале $(0; 4)$;
б) $\exists x P(x)$, где предикат $P(x)$ рассматривается на интервале $(4; \infty)$.

Задача 4. Составить матрицы инцидентности и смежности для графов:



Вариант 2

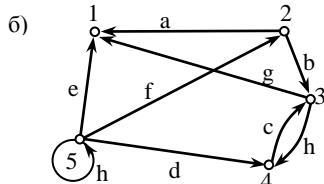
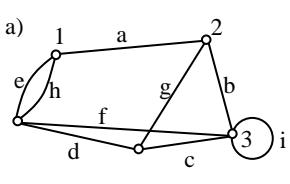
Задача 1. С помощью построения таблиц истинности привести булеву функцию к совершенной дизъюнктивной и совершенной конъюнктивной нормальной форме: $f = x \vee \bar{y}z$.

Задача 2. Найти без применения таблиц истинности совершенную дизъюнктивную нормальную форму булевой функции: $f = (x|y)|z$.

Задача 3. Предикаты $P(x)$ и $Q(x)$ заданы на множестве всех действительных чисел. Следует определить:

- Множество истинности предикатов: $\overline{P(x)}$, $P(x) \wedge Q(x)$, $P(x) \vee Q(x)$, $P(x) \rightarrow Q(x)$;
 - Определить также, истинно или ложно каждое из высказываний:
 - a) $\forall x P(x)$, б) $\exists x P(x)$ в случаях, когда предикат $P(x)$ рассматривается на указанном в соответствующем задании интервале.
- $P(x)$ задан в виде $|x| \leq 2$, $Q(x)$ – в виде $x^2 < 1$:
- a) $\forall x P(x)$, где предикат $P(x)$ рассматривается на интервале $(-\infty; 2]$;
 - б) $\exists x P(x)$, где предикат $P(x)$ рассматривается на интервале $(-2; 2)$.

Задача 4. Составить матрицы инцидентности и смежности для графов:



Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если верно выполнены 90%-100% заданий;
 - оценка «хорошо» выставляется студенту, если верно выполнены 65%-85% заданий;
 - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если верно выполнены 50%-60% заданий;
 - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если верно выполнены менее 50% заданий;
 - оценка «зачтено» выставляется студенту, если верно выполнены не менее 50% заданий;
 - оценка «не зачтено» выставляется студенту, если верно выполнено менее 50% заданий;
-

Составитель _____ И.А. Бертик
(подпись)

«___» 20 г.

Форма зачетного билета

	МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»
---	---

09.03.03 Прикладная информатика / Прикладная информатика в архитектуре
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Наименование ОПОП ВО бакалавр
(профиль подготовки/программа/специализация)

Кафедра **прикладной математики**
(наименование кафедры)

Дисциплина **математика**
(наименование дисциплины)

Примеры тестовых заданий

Задание		Варианты ответов (от 3 и более)		Баллы	
1. Чему равна вероятность для любого события?		1. [-100; 100]		0	
		2. [0; 1]		1	
Всего отве- тов	3	Правильных	1	3. (0; 1)	0
2. С помощью интегральной функции Лапласа можно вычислить		1. Вероятность попадания нормальной случайной величины на интервал (a, b)		1	
		2. Вероятность того, что в серии из n независимых опытов событие А появилось ровно m раз		0	
		3. Вероятность того, что в серии из n независимых опытов событие А появилось от m_1 до m_2 раз		1	
Всего отве- тов	4	Правильных	2	4. Вероятность попадания любой случайной величины на интервал (a, b)	0

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если набрано баллов 65;
- оценка «не засчитано» выставляется студенту, если набрано баллов менее 65.

Составитель _____  И Н. Мухина
(подпись)

«1» июня 2021 г.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский государственный
архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

Кафедра прикладной математики

Комплект заданий для контрольной работы

по дисциплине **Математика**
(наименование дисциплины)

Тема Случайные события

Вариант 1

1. В колоде 36 карт. Из нее наугад выбирают 6 карт. Какова вероятность, что две из них – пиками.
2. В лотерее 20 билетов, из которых 8 – выигрышные. Найти вероятность достать хотя бы один выигрышный билет, если покупается 3 билета.
3. Найти вероятность того, что событие А появится в шести независимых опытах не менее двух раз, если в каждом опыте вероятность появления события А равна 0,4.
4. Три пушки стреляют по танку. Команда «Огонь!» подается первой пушке с вероятностью p_1 , второй – с вероятностью p_2 , третьей – с вероятностью p_3 . Первая пушка поражает танк с вероятностью 0,7, вторая – 0,8, третья – 0,9. Команда была подана одной из пушек, и танк был поражен. Какова вероятность, что стреляла первая пушка?

Вариант 2

1. В урне лежит 15 белых и 10 черных шаров. Из урны вынимают 8 шаров. Какова вероятность, что половина из них - белые.
2. Из колоды в 52 карты вынимают 3 карты без возвращения в колоду. Найти вероятность того, что среди выбранных карт будет хотя бы один туз.
3. Площадь комнаты 20 квадратных метров. На полу комнаты лежит ковер площадью 5 квадратных метров. Ваза падает в случайное место и разбивается с вероятностью 0,1, если падает на ковер, и с вероятностью 0,9, если падает на пол. Найти вероятность того, что при падении ваза разбьется.
4. Три цеха ведут производство приборов. Первый из них производит 30% продукции, второй – 20%, третий – 50%. Вероятность выпуска приборов отличного качества для первого, второго и третьего цехов равны, соответственно, p_1 , p_2 и p_3 . Взятый наугад прибор оказался отличного качества. Какова вероятность, что он изготовлен в третьем цехе.

Тема Случайные величины

Вариант 1

1. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из орудия $p=0,4$. Производится 5 выстрелов. Найти: а) функцию распределения числа попаданий в цель и построить ее график; б) $M(X)$ и $D(X)$; в) $P(2 < X < 5)$.
2. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения:

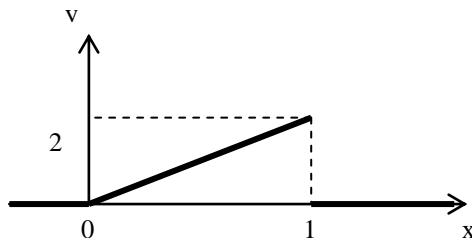
$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 4 \\ A\left(\frac{1}{4}x - 1\right), & 4 \leq x \leq 6 \\ 1, & x > 6. \end{cases}$$

Найти: а) константу A ; б) функцию плотности вероятности $p(x)$; в) $P(3 < X < 5)$; г) $M(X)$ и $D(X)$; д) построить графики функций $p(x)$ и $F(x)$.

3. Случайная величина X распределена по нормальному закону с $M(X)=5$ и $\sigma=0,25$. Найти вероятность того, что X отклоняется от своего математического ожидания меньше, чем на 0,75.

Вариант 2

1. Стрельба ведется поочередно из трех орудий. Вероятности попадания в цель при одном выстреле, соответственно, равны 0,8, 0,6 и 0,4. Составить закон распределения числа попаданий в цель, если каждое орудие стреляет только один раз. Построить график функции распределения этой случайной величины и найти: а) $M(X)$ и $D(X)$, б) $\sigma(x)$, в) вероятность того, что будет хотя бы одно попадание.
2. Непрерывная случайная величина X подчиняется закону распределения, плотность которого задана графиком:



- Найти: а) $F(x)$; б) $M(X)$; в) $\sigma(x)$; г) $P(-0,5 < X < 0,5)$.
3. Ошибка измерения подчиняется нормальному закону распределения с систематической ошибкой $a=20$ м и средним отклонением $\sigma=40$ м. Найти вероятность того, что измеренное значение величины будет не менее 5, но не более 30.

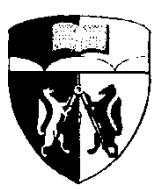
Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если произведены все расчеты без ошибок, даны пояснения к полученным результатам с приложением порядка их получения;
- оценка «хорошо», если произведены все расчеты без ошибок студент может объяснить их смысл;
- оценка «удовлетворительно», если расчеты произведены с ошибками, однако студент понимает их значение;
- оценка «неудовлетворительно» если произведеные расчеты сделаны с ошибками и студент не может объяснить их смысл.

Составитель _____
(подпись)

И.Н. Мухина

«1» июня 2021 г.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский государственный
архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

Кафедра Прикладной математики
(наименование кафедры)

Комплект разноуровневых задач (заданий)

по дисциплине Математика
(наименование дисциплины)

Задачи базового уровня

Задача 1. Бросаются три игральные кости. Тогда вероятность того, что на всех игральных костях выпадет по три очка, равна ...

Задача 2. Два студента сдают экзамен. Если ввести события: А – экзамен успешно сдал первый студент и В – экзамен успешно сдал второй студент, то событие, заключающееся в том, что только первый студент успешно сдал экзамен, будет представлять собой выражение ...

Задачи продвинутого уровня

Задача 1. Для дискретной случайной величины X

X	5	7	9	11
P	p_1	p_2	p_3	p_4

функция распределения вероятностей имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 5, \\ 0,24 & \text{при } 5 < x \leq 7, \\ p & \text{при } 7 < x \leq 9, \\ 0,89 & \text{при } 9 < x \leq 11, \\ 1 & \text{при } x > 11. \end{cases}$$

Тогда значение параметра p может быть равно ...

Задача 2. Среднее число вызовов, поступающих на станцию «Скорой помощи» в течение одной минуты, равно 3. Тогда вероятность того, что в течение четырех минут поступит ровно 9 вызовов, можно вычислить как ...

Задачи углубленного уровня

Задача 1. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ Cx^3 & \text{при } 0 < x \leq 6, \\ 0 & \text{при } x > 6. \end{cases}$$

Тогда значение параметра C равно ...

Задача 2. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{2x}{81} & \text{при } 0 < x \leq 9, \\ 0 & \text{при } x > 9. \end{cases}$$

Тогда ее дисперсия равна ...

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если произведены все расчеты без ошибок, даны пояснения к полученным результатам с приложением порядка их получения;
- оценка «хорошо», если произведены все расчеты без ошибок студент может объяснить их экономический смысл;
- оценка «удовлетворительно», если расчеты произведены с ошибками, однако студент понимает их экономическое значение;
- оценка «неудовлетворительно» если произведенные расчеты сделаны с ошибками и студент не может объяснить их экономический смысл.

Составитель _____ И. Н. Мухина
(подпись)

«1» июня 2021 г.