

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Председатель МК

Густов Д.Ю. _____

«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

« Математика»

Уровень образования	<i>специалитет</i>
Направление подготовки/специальность	23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»
Направленность (профиль) программы	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

г. Москва
2015 г.

1. Фонд оценочных средств – неотъемлемая часть нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения студентами основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Математика» утвержден на заседании кафедры высшей математики.

Протокол № 1 от «31» августа 2015 г.

3. Срок действия ФОС: 2015/2016 учебный год.

1. Структура дисциплины

Разделы теоретического обучения

№	Наименование раздела теоретического обучения
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия
2	Введение в анализ и дифференциальное исчисление функций одной переменной
3	Неопределенный интеграл и определенный интеграл по отрезку. Несобственный интеграл.
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения
6	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Основы теории поля.
7	Числовые и функциональные ряды
8	Теория вероятностей и основы математической статистики.
9	Теория функций комплексной переменной. Основы операционного исчисления.

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

Планируемые результаты освоения образовательной программы – освоение компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) – получение знаний, умений, навыков.

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
Способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры	ОК-1	Знает основные технические приемы и методы векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей	З1
		Умеет самостоятельно использовать алгоритмические приёмы решения стандартных задач.	У1
		Имеет навыки владения основными методами векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей	Н1
владением культурой мышления, способен к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке целей и выбору	ОК-7	Знает базовые понятия и теоремы векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей	З2
		Умеет правильно	У2

К-1	31	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	У1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Н1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
К-7	32	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	У2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Н2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ИТОГО		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

3.2.2. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Экзамена.*

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31	Обучающийся не знает значительной части приемов и методов векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики допускает существенные ошибки.	Обучающийся имеет знания только основных технических приемов и методов векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, но не усвоил деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки и нарушения логической последовательности в изложении.	Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Обучающейся исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает основные технические приемы и методы векторной алгебры линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; свободно справляется с задачами; использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные программой задания выполнены,

				качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Обучающийся анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.
У1	<p>Не умеет самостоятельно использовать алгоритмические приёмы решения стандартных задач векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, допускает существенные ошибки, необходимые практические компетенции не сформированы.</p>	<p>Частично освоено использование алгоритмических приёмов решения стандартных задач векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики. Пробелы не носят существенного характера. Большинство предусмотренных заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос обучающийся допускает неточности в решении.</p>	<p>Обучающийся твердо знает алгоритмические приёмы решения стандартных задач векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, грамотно и по существу излагает, не допуская существенных неточностей в решении. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое.</p>	<p>Обучающийся глубоко и прочно усвоил алгоритмические приёмы решения стандартных задач векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение</p>

Н1	Обучающийся не владеет значительной частью программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы, или не выполняет совсем	Большинство предусмотренных программой заданий по векторной алгебре, линейной алгебре, аналитической геометрии, математическому анализу, дифференциальным уравнениям, теории вероятностей и математической статистики выполнено обучающимся, но в них имеются ошибки, неточности.	Обучающийся владеет необходимыми методами векторной алгебре, линейной алгебре, аналитической геометрии, математическом анализу, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики.	Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий
32	Обучающийся не знает значительной части базовых понятий и теорем векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, допускает существенные ошибки.	Обучающийся имеет знания только основных базовых понятий и теорем векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, но не усвоил деталей, допускает неточности, недостаточно правильно формулировки.	Обучающийся твердо знает базовые понятия и теоремы векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Базовые понятия и теоремы векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики освоены полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал.
У2	Обучающийся не может formalизовать задачи геометрического и аналитического характера.	Обучающийся в основном может formalизовать задачи геометрического и аналитического характера, но	Обучающийся может formalизовать задачи геометрического и аналитического характера.	Обучающийся может точно formalизовать задачи геометрического и аналитического характера, при-

		допускает неточности, недостаточно правильные формулировки		чем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
Н2	Обучающийся не владеет значительной частью программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы, или не выполняет совсем.	Большинство предусмотренных заданий по векторной алгебре, линейной алгебре, аналитической геометрии, математическому анализу, дифференциальным уравнениям, теории вероятностей и математической статистике выполнено обучающимся, но в них имеются ошибки, неточности.	Обучающийся владеет необходимыми методами векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа.	Все предусмотренные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

3.2.3. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Защиты курсовой работы/проекта*

Учебным планом не предусмотрена

3.2.4. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета.*

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
З1	Обучающийся не знает значительной части приемов и методов теории числовых и степенных рядов, теории вероятностей и математической статистики, допускает существенные ошибки.	Обучающийся имеет знания только основных технических приемов и методов теории числовых и степенных рядов, теории вероятностей и математической статистики, но не усвоил деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки и нарушения логической последовательности в изложении
У1	Не умеет самостоятельно использовать алгоритмические приёмы решения стандартных задач теории числовых и степенных рядов, теории	Частично освоено использование алгоритмических приёмов решения стандартных задач теории числовых и степенных рядов, теории вероятностей и математической статистики.

	вероятностей и математической статистики, допускает существенные ошибки. необходимые практические компетенции не сформированы.	Пробелы не носят существенного характера. Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности в решении.
Н1	Обучающийся не владеет значительной частью программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы, или не выполняет совсем.	Большинство предусмотренных программой заданий по теории числовых и степенных рядов, теории вероятностей и математической статистике выполнено обучающимся, но в них имеются ошибки, неточности.
32	Обучающийся не знает значительной части базовых понятий и теорем теории числовых и степенных рядов, теории вероятностей и математической статистики, допускает существенные ошибки	Обучающийся имеет знания только основных базовых понятий и теорем теории числовых и степенных рядов, теории вероятностей и математической статистики, но не усвоил деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки.
У2	Обучающийся не может формализовать задачи геометрического и аналитического характера.	Обучающийся в основном может формализовать задачи геометрического и аналитического характера, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки
Н2	Обучающийся не владеет значительной частью программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы, или не выполняет совсем.	Большинство предусмотренных программой заданий по теории числовых и степенных рядов, теории вероятностей и математической статистике выполнено обучающимся, но в них имеются ошибки, неточности.

3.3. *Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

3.3.1. Текущий контроль

Контролируется посещение лекций и практических занятий, выполнение контрольных и расчетно-графических работ. Может быть использовано компьютерное тестирование.

Контрольные работы (КР)

КР1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» (1 семестр)

КР2 «Техника дифференцирования. Геометрический смысл производной» (1 семестр)

КР3 «Неопределенный интеграл и определенный интеграл по отрезку». 2 семестр)

КР4 « Дифференциальные уравнения» (2 семестр)

КР5 «Кратные, криволинейные, поверхностные интегралы». » (3 семестр)

КР6 «Числовые и степенные ряды» (3 семестр)

КР7 «Теория вероятностей» (4 семестр)

КР8 «Операционное исчисление». (4 семестр)

Образец КР1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» (1 семестр).

Вариант 1.

1. Скалярное произведение векторов (определение, вычисление в координатной форме).
Условие ортогональности векторов
2. Прямая на плоскости. Уравнение прямой по заданной точке и угловому коэффициенту.
Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.
3. При каком значении α векторы $\vec{a} = (2; \alpha; -1)$ и $\vec{b} = (4; -6; -4)$ будут перпендикулярны?
4. Найти площадь треугольника, построенного на векторах $\vec{p} = \vec{a} + \vec{b}$ и $\vec{q} = \vec{a} - \vec{b}$.
 $|\vec{a}| = 1, |\vec{b}| = 2, \widehat{a, b} = \frac{\pi}{6}$
5. Составить уравнение высоты, опущенной из вершины C на сторону AB в треугольнике $\triangle ABC$, если $A(3; -7), B(-4; -7), C(-2, 1)$.
6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $A(3; -2, 4)$ и $B(1; 2; -4)$ параллельно оси OZ .

Образец КР2 «Техника дифференцирования. Геометрический смысл производной» (1 семестр)

Вариант 1

1. Определение производной функции в точке и ее геометрический смысл.
2. Сложная функция (определение). Производная сложной функции.
 1. Найти производные:
 - 1.1 $y = (x^2 + 1)^2 \cdot \operatorname{arctg} e^x$
 - 1.2 $y = \sqrt{1-x} \cdot \arcsin \sqrt{x} + 3^{\sin^2 x}$
 - 1.3 $y = \frac{\operatorname{tg}^2 \frac{x}{3}}{\cos \frac{x}{2} + 1}$
 - 1.4 $y = (3x^5 + \cos 2x)^{(2 \ln 4x - 1)}$
 2. Кривая задана параметрически: $\begin{cases} x = t \cdot \sin t \\ y = t^2 \cdot \cos t \end{cases}$. Найти координаты точки M , соответствующей $t = \frac{\pi}{4}$. Вычислить угловой коэффициент касательной в точке M .
 3. Найти значение производной неявной функции $x \cdot y = 2^{x+y} - 2$ в точке $M(1, 1)$.
 4. Написать уравнения касательной к кривой $y = x^2 + x + 1$, если известно, что касательная перпендикулярна прямой $x - 3y + 15 = 0$.

Образец КР3 «Неопределенный интеграл и определенный интеграл по

отрезку». (2 семестр)

Вариант 1.

1. Первообразная функция. Теорема о разности первообразных. Неопределенный интеграл.
2. Объем тела вращения.

$$\begin{array}{llll} 1. \int x e^{2x^2} dx & 2. \int \frac{dx}{\cos^2 2x} & 3. \int \frac{dx}{x \ln^2 x} & 4. \int \cos^2 x \cdot \sin^3 x dx \\ 5. \int (x+2) e^{2x} dx & 6. \int \frac{dx}{3x-2} & 7. \int \frac{dx}{\sqrt[3]{x+1}} & 8. \int \frac{dx}{x^2 - 2x + 2} \end{array}$$

Образец КР4 «Дифференциальные уравнения» (2 семестр)

Вариант 1

1. Дифференциальное уравнение первого порядка $y' = f(x, y)$. Задача Коши и её геометрический смысл. Общее и частное решения дифференциального уравнения 1-го порядка.
2. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Метод неопределенных коэффициентов.
3. Найти общее решение: $y' - \frac{x}{y} \cdot \sqrt{\frac{2y^2}{x^2} + 3} = \frac{y}{x}$;
4. Решить задачу Коши: $\frac{(x^2 + 1) \cdot y'}{y} = \frac{\arctg x}{\ln^2 y - 1}$, $y(0) = e$;
5. Найти общее решение ЛНДУ, используя метод неопределенных коэффициентов: $y + 2y' + y'' = 20 \cos 3x - 10 \sin 3x$;
6. Найти вид общего решения ЛНДУ со специальной правой частью, применяя принцип наложения решений: $y'' + 4y' + 5y = e^{-2x} - 3 \cos x + 7e^{-2x} \cdot \sin x$;
7. Найти общее решение методом вариации произвольных постоянных:
$$y'' + y' = e^x \cdot \cos e^x$$

Образец КР5 «Кратные, криволинейные, поверхностные интегралы».

(3 семестр)

Вариант 1.

1. Теорема о среднем значении (с доказательством). Геометрический и механический смысл теоремы.
2. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах (с обоснованием).
3. Найти $M(L)$ массу кривой $L: y = \ln x \quad x \in [1, e] \quad \rho = \frac{2y}{\sqrt{x^2 + 1}}$.
4. Найти статический момент $M_x(D)$ пластинки $D: y = e^x, y = e^{-x}, x = 1$, относительно оси Ox , если поверхностная плотность $\rho = 2x$.
5. Найти момент инерции $J_x(L)$ кривой $L: x = 3 \cos t, y = 3 \sin t, t \in [0, \pi]$ относительно оси Ox , если линейная плотность $\rho = y$.
6. Найти объем тела, ограниченного поверхностями $y = x^2, y + x = 6, z = 3x^2, z = 0$

Образец КР 6 «Числовые и степенные ряды» (3 семестр)

Вариант 1.

1. Признаки сравнения (один с доказательством).
2. Определение абсолютно сходящегося и условно сходящегося знакопеременного ряда. Примеры.

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 5n + 3}{3n^2 + 4n + 1} \qquad 2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{\sqrt{10n^3 + 4}} \qquad 3. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{\operatorname{arctgn} n}{n^2 + 1}$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^2 - n + 2} \qquad 5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{\sqrt{n+2} \cdot 3^n}$$

Образец КР7 «Теория вероятностей» (4 семестр)

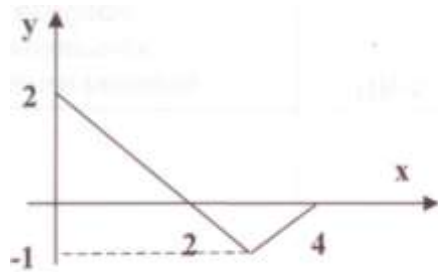
Вариант 1

1. Последовательность независимых, однородных испытаний (схема Бернулли).
Формула Бернулли. Асимптотические формулы; формула Пуассона.
2. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение и их свойства
3. В тире 7 винтовок, из которых 3 с отрегулированным прицелом. 4 стрелка наугад выбирают по винтовке. Какова вероятность того, что из выбранных винтовок ровно половина с отрегулированным прицелом?
4. В 1-й мастерской 11 измерительных приборов; из них уже проходили настройку 5 приборов. Во 2-й мастерской 9 измерительных приборов, из них настройку проходили 6 приборов. Настройщик из каждой мастерской взял для проверки по одному случайно отобранному прибору. Какова вероятность того, что среди отобранных приборов хотя бы один не проходил проверку?
5. На устном зачете экзаменатор задает 1 вопрос из списка в 30 вопросов. 1-ый студент может хорошо ответить на 25 вопросов из списка, 2-ой - на 20, а 3-ий - на 12 вопросов. Выбранный по жребью студент пошел сдавать зачет. а) Какова вероятность того, что он сдаст зачет? б) Какова вероятность того, что пошел сдавать 2-й студент, если известно, что он не сдал зачет?
6. После однократного использования 20% шурупов имеют сбитую резьбу. У рабочего 9 шурупов, каждый из которых использовался 1 раз.. Какова вероятность того, что более 6 шурупов имеют сбитую резьбу?
7. Непрерывная случайная величина ξ задана плотностью

$$f(x) = \begin{cases} 4 - 2x, & x \in [1, 2], \\ 0, & x \notin [1, 2]. \end{cases} \qquad \text{Найти } F(x), M(\xi), D(\xi).$$

Образец КР8 «Операционное исчисление». (4 семестр)

1. Свойства линейности изображения.
2. Теорема запаздывания
3. Найти изображения оригиналов:
 - 3.1. $f(t) = (t-1)e^{2t} - \sin 3(t-1)$
 - 3.2. $f(t) = t \cdot \operatorname{sh} 3t$
 - 3.3



4. Найти оригиналы :

$$4.1 \quad F(p) = \frac{4e^{-5p}}{p^2 + 8p + 20}$$

$$4.2 \quad F(p) = \frac{5}{(p^2 + 1)^2}$$

5. Найти частное решение

$$\ddot{x} - 2\dot{x} + 5x = 1 - t \quad x(0) = x'(0) = 0$$

3.3.2. Промежуточная аттестация

Тематика: Промежуточная аттестация проводится в виде устного экзамена в 1 семестре, 2 семестре и 3 семестре, зачета в 4 семестре. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО НИУ МГСУ.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины:

Вопросы базового уровня к экзамену за 1 семестр.

1. Определение вектора. Коллинеарные и компланарные векторы. Линейные операции над векторами (сумма векторов, разность векторов, умножение вектора на число). Свойства линейных операций. Линейные операции над векторами, заданными в координатной форме.
2. Определение коллинеарных векторов. Необходимый и достаточный признак коллинеарности двух векторов . Признак коллинеарности в координатной форме.
3. Компонента вектора по оси, проекция вектора на ось (определение). Свойства проекций (одно из них с доказательством). Геометрический смысл прямоугольных координат вектора. Направляющие косинусы вектора. Свойство направляющих косинусов. Орт вектора.
4. Базис на плоскости. Разложение вектора на плоскости по базису (доказательство теоремы). Базис в пространстве. Разложение вектора в пространстве по базису.
5. Определение скалярного произведения двух векторов . Свойства скалярного произведения (одно из них доказать). Физический смысл скалярного произведения. Вывод формулы для вычисления скалярного произведения в прямоугольной системе координат. Необходимое и достаточное условие перпендикулярности двух векторов.
6. Правые и левые тройки векторов. Определение векторного произведения двух векторов. Свойства векторного произведения (одно из них доказать). Геометрический смысл модуля векторного произведения. Механический смысл векторного произведения. Вывод формулы для вычисления векторного произведения в прямоугольной системе координат. Условие равенства нулю векторного произведения (с обоснованием).
7. Определение смешанного произведения трех векторов. Свойства смешанного произведения (одно из них доказать). Вывод формулы для вычисления смешанного произведения в прямоугольной системе координат. . Геометрический смысл абсолютной

величины смешанного произведения (с выводом). Геометрический смысл знака смешанного произведения.

8. Определение компланарных векторов. Необходимое и достаточное условие компланарности трех векторов.
9. Уравнение линии на плоскости. Вывод уравнения прямой на плоскости по точке и направляющему вектору, по двум точкам, по точке и нормальному вектору, параметрические уравнения прямой на плоскости. Общее уравнение прямой на плоскости.
10. Угловой коэффициент прямой на плоскости. Вывод уравнения прямой на плоскости по точке и угловому коэффициенту.
11. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Угол между двумя прямыми на плоскости (с обоснованием всех формул). Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.
12. Уравнение поверхности в пространстве. Вывод уравнения плоскости по точке и нормальному вектору. Общее уравнение плоскости. Геометрический смысл коэффициентов при неизвестных в общем уравнении плоскости. Исследование общего уравнения плоскости (с обоснованием всех утверждений).
13. Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
14. Способы задания прямой в пространстве. Переход от одного способа задания прямой к другому.
15. Взаимное расположение двух прямых в пространстве (параллельность, перпендикулярность, угол между прямыми, условие принадлежности двух прямых одной плоскости).
16. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
17. Кривые второго порядка. Переход к каноническим уравнениям.
18. Определение предела функции $y = f(x)$ при $x \rightarrow x_0$. Геометрическая интерпретация. Доказательство теоремы о разности функции и ее предела.
19. Определение бесконечно малой величины при $x \rightarrow x_0$. Геометрическая интерпретация. Свойства бесконечно малых (с доказательством одного из свойств).
20. Определение бесконечно большой величины при $x \rightarrow x_0$. Геометрическая интерпретация. Доказательство теоремы о связи бесконечно большой и бесконечно малой.
21. Теоремы о пределах: предел суммы, произведения и частного двух функций, имеющих предел. (с доказательством одной из теорем).
22. Определение предела функции $y = f(x)$ при $x \rightarrow \infty$. Определение бесконечно малой величины при $x \rightarrow \infty$. Геометрические интерпретации.
23. Сравнение бесконечно малых. Символ „ o ” - малое. Теоремы об эквивалентных бесконечно малых величинах (с доказательством одной из них).
24. Первый замечательный предел (с доказательством). Следствия первого замечательного предела
25. Второй замечательный предел (формулировка, схема, доказательства). Следствия второго замечательного предела. Доказать, что при $x \rightarrow 0$ бесконечно малые $(e^x - 1)$ и x эквивалентны. Доказать, что при $x \rightarrow 0$ бесконечно малые $\ln(1+x)$ и x эквивалентны.
26. Понятие о приращении функции $y = f(x)$. Определение функции $y = f(x)$, непрерывной в точке. Непрерывность суммы, произведения и частного двух непрерывных функций (с доказательством одной из теорем). Два определения непрерывности функции в точке, их равносильность. Точки разрыва и их

классификация.

27. Сложная функция, непрерывность сложной функции.

28. Определение производной функции $y = f(x)$, ее геометрический смысл (обоснование).

Уравнение касательной и нормали к кривой $y = f(x)$. Вывод формулы для производных функций

$$y = e^x, \quad y = \ln x, \quad y = \sin x, \quad y = \cos x, \quad y = \operatorname{tg} x, \quad y = a^x, \quad y = \log_a x$$

29. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного (с выводом одного из них).

30. Сложная функция. Производная сложной функции (с выводом). Понятие обратной функции. Теорема о дифференцировании взаимно обратных функций. Вывод формулы для производных функций $y = \arcsin x$, $y = \arccos x$, $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcctg} x$

31. Параметрическое задание функции. Доказательство теоремы о производной функции, заданной параметрически. Производная функции, заданной неявно.

32. Связь между существованием производной в точке и непрерывностью функции $y = f(x)$ в этой точке (с доказательством). Привести пример непрерывной функции, не имеющей производной в некоторой точке.

33. Теорема Ферма, геометрическая интерпретация. Теорема Ролля, геометрическая интерпретация. Теорема Коши. Теорема Лагранжа, геометрический смысл.

34. Определение дифференцируемой функции $y = f(x)$ в точке x_0 . Определение дифференциала $df(x)$. Геометрический смысл дифференциала $df(x)$.

35. Определение функции $y = f(x)$, возрастающей (убывающей) в интервале. Доказательство достаточного признака возрастания (убывания) функции в интервале.

36. Определение точки минимума и точки максимума $y = f(x)$. Доказательство необходимого признака экстремума функции $y = f(x)$. Доказательство первого достаточного признака экстремума функции $y = f(x)$. Доказательство второго достаточного признака экстремума функции $y = f(x)$

37. Определение выпуклости вверх и вниз графика функции $y = f(x)$ в интервале. Достаточный признак выпуклости вверх и вниз.

38. Определение точки перегиба. Необходимый и достаточный признаки точки перегиба

39. Асимптоты графика функции $y = f(x)$. Нахождение вертикальных и наклонных асимптот (условия существования асимптот).

40. Дифференциал длины дуги плоской кривой, заданной уравнением $y = f(x)$ и заданной параметрически.

41. Кривизна плоской кривой, радиус кривизны. Эволюта, эвольвента.

Вопросы базового уровня к экзамену за 2 семестр.

1. Первообразная функция. Теорема о разности двух первообразных (с доказательством). Неопределенный интеграл. Простейшие свойства неопределенного интеграла (с доказательством одного из них).
2. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку.
3. Вычисление определенного интеграла по отрезку. Формула Ньютона-Лейбница (с выводом).
4. Основные свойства определенного интеграла по отрезку (с доказательством одного из них).
5. Теорема об оценке определенного интеграла по отрезку, доказательство, геометрический смысл.
6. Теорема о среднем значении функции на отрезке, доказательство, геометрический смысл.

7. Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом (с доказательством).
8. Частные приращения функции $z=f(x,y)$. Частные производные (определение и их геометрический смысл).
9. Полное приращение функции $z=f(x,y)$ Непрерывность функции $z=f(x,y)$ в точке (определение).
10. Непрерывность функции в замкнутой ограниченной области. Свойства функций, непрерывных в замкнутой ограниченной области (формулировка).
11. Понятие сложной функции нескольких независимых переменных. Дифференцирование сложной функции (с выводом).
12. Определение дифференцируемой функции $z=f(x,y)$ в точке. Определение полного дифференциала dz .
13. Связь между дифференцируемостью функции $z=f(x,y)$ и непрерывностью функции $z=f(x,y)$ в точке (с доказательством).
14. Связь между дифференцируемостью функции $z=f(x,y)$ и существованием частных производных в точке (с доказательством).
15. Достаточное условие дифференцируемости функции $z=f(x,y)$ (формулировка).
16. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (определение). Теорема о существовании касательной плоскости (с доказательством).
17. Полный дифференциал функции (определение и его геометрический смысл с обоснованием).
18. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности (с обоснованием).
19. Определение точки максимума и точки минимума функции $z=f(x,y)$. Необходимый признак существования экстремума функции $z=f(x,y)$ (с доказательством).
20. Достаточный признак существования экстремума функции $z=f(x,y)$ (Формулировка).
21. Производная функции $U=U(x,y,z)$ по направлению (определение и вывод формулы для вычисления).
22. Градиент функции $U=U(x,y,z)$ в точке (определение). Связь между производной по направлению и градиентом функции (с обоснованием).
23. Определение дифференциального уравнения, его порядка, решения. Задача Коши для уравнения $y'=f(x,y)$ и ее геометрическая интерпретация. Общее и частное решение уравнения 1-го порядка.
24. Теорема Коши о существовании и единственности решения задачи Коши для уравнения $y'=f(x,y)$ (формулировка). Геометрическая интерпретация теоремы Коши.
25. Метод интегрирования дифференциальных уравнений 1-го порядка с разделяющимися переменными и однородных уравнений.
26. Метод интегрирования линейного дифференциального уравнения 1-го порядка.
27. Метод интегрирования уравнения Бернулли.
28. Поле направлений, определяемое уравнением $y'=f(x,y)$. Изоклины. Метод Эйлера приближенного решения задачи Коши для уравнения вида $y'=f(x,y)$.
29. Уравнения высших порядков. Задача Коши для уравнения $y''=f(x,y)$ и ее геометрическая интерпретация. Общее и частное решения дифференциального уравнения второго порядка.
30. Метод понижения порядка для решения уравнений вида $f(x, y', y'')=0$ и $f(y, y', y'')=0$
31. Линейный дифференциальный оператор и его свойства.
32. Линейная зависимость и независимость системы функций. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка. Определитель Вронского.
33. Свойства решений линейного однородного дифференциального уравнения (с доказательством).
34. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка (с доказательством).
35. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения n-го порядка (с доказательством).

36. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае различных действительных корней характеристического уравнения (с доказательством).
37. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае кратных действительных корней характеристического уравнения (с доказательством).
38. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае комплексных корней характеристического уравнения (с доказательством).
39. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Метод вариации произвольных постоянных (с доказательством).
40. Линейная зависимость и независимость системы функций на интервале. Определитель Вронского и его связь с линейной независимостью системы решений линейного однородного дифференциального уравнения (с доказательством).

Вопросы базового уровня к экзамену за 3 семестр.

1. Задача о массе кривой, приводящая к понятию криволинейного интеграла по длине кривой.
2. Задача о массе плоской пластины, приводящая к понятию двойного интеграла.
3. Задача о массе изогнутой пластины, приводящая к понятию поверхностного интеграла 1-го рода.
4. Задача о массе тела, приводящая к понятию тройного интеграла.
5. Понятие интегральной суммы. Определенный интеграл по фигуре как предел интегральной суммы. Виды определенных интегралов.
6. Основные свойства определенных интегралов (доказательство свойств для различных типов интегралов).
7. Двойной интеграл. Определение и геометрический смысл (с пояснением).
8. Криволинейный интеграл по длине кривой. Определение и геометрический смысл криволинейного интеграла по плоской кривой (с пояснением).
9. Вычисление криволинейного интеграла по длине для различных способов задания кривой. Площадь поверхности вращения.
10. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах (с обоснованием).
11. Поверхностный интеграл 1-го рода. Определение и правило вычисления (с обоснованием).
12. Тройной интеграл. Определение и правило вычисления в декартовых координатах (с обоснованием).
13. Теорема об оценке (с доказательством) и ее геометрический смысл.
14. Теорема о среднем значении функции на фигуре (с доказательством) и ее геометрический смысл.
15. Вывод формул для статических моментов, для моментов инерции..
16. Определение центра тяжести фигуры. Вывод формул для координат центра тяжести .
17. Задача о работе силы. Криволинейный интеграл по координатам (определение и свойства с доказательством)
18. Криволинейный интеграл по координатам (определение и вычисление).
19. Формула Грина (с доказательством).
20. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования (с доказательством).
21. Векторное поле. Поток векторного поля. Дивергенция векторного поля.
22. Циркуляция и ротор векторного поля. Формулы Гаусса-Остроградского и Стокса.
23. Числовой ряд. Его сходимости, сумма. Необходимый признак сходимости (с доказательством). Основные свойства сходящихся рядов (с доказательством).

24. Ряды с положительными членами. Ограниченность частных сумм – необходимое и достаточное условие сходимости ряда (с доказательством).
25. Признаки сравнения (с доказательством).
26. Признак Даламбера (с доказательством).
27. Интегральный признак Коши (с доказательством). Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$
28. Радикальный признак Коши (с доказательством).
29. Достаточный признак сходимости числовых рядов с членами любого знака (с доказательством). Абсолютная и условная сходимость. Примеры.
30. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница (с доказательством). Оценка остатка сходящегося знакопередающегося ряда.
31. Степенные ряды. Теорема Абеля (с доказательством). Интервал сходимости степенного ряда.
32. Основные свойства степенных рядов: непрерывность суммы, возможность почленного дифференцирования и интегрирования.
33. Теорема о единственности разложения функции в степенной ряд (с доказательством). Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.
34. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Теорема о сходимости ряда Тейлора к порождающей его функции (с доказательством).
35. Разложение в ряд Маклорена функции $y = e^x$ (с доказательством сходимости ряда к порождающей его функции).
36. Разложение в ряд Маклорена функции $y = \sin x$ (с доказательством сходимости ряда к порождающей его функции).
37. Разложение в ряд Маклорена функции $y = \cos x$ (с доказательством сходимости ряда к порождающей его функции).
38. Разложение в ряд Маклорена функции $y = (1+x)^m$ (без исследования остаточного члена). Определить интервал сходимости ряда.
39. Разложение в ряд Маклорена функции $\ln(1+x)$ (без исследования остаточного члена). Указать интервал сходимости.
40. Ортогональная система функций на интервале $[a, b]$. Доказать ортогональность на интервале $[-\pi, \pi]$ системы функций $1, \sin x, \cos x, \sin 2x, \cos 2x, \dots, \sin nx, \cos nx, \dots$
41. Тригонометрический ряд Фурье для периодической функции $f(x)$ с периодом $T = 2\pi$. Коэффициенты тригонометрического ряда Фурье. Теорема Дирихле о разложении периодической функции $f(x)$ с периодом $T = 2\pi$ в тригонометрический ряд Фурье.
42. Сдвиг интервала разложения. Разложение четных и нечетных функций в ряд Фурье.
43. Ряд Фурье для функций с периодом $T = 2l$. Разложение непериодической функции, заданной на интервале $[a, b]$, в ряд Фурье.
44. Разложение непериодической функции, заданной на интервале $[a, b]$ $a \geq 0$, в ряд Фурье по синусам, в ряд Фурье по косинусам, в ряд Фурье по синусам и косинусам.

Вопросы базового уровня к зачету без оценки за 4 семестр.

1. Предмет теории вероятностей. Определение вероятности. Основные понятия: опыт или эксперимент, случайные события, элементарные события, пространство элементарных событий.
2. Действия над событиями. Алгебра событий.
3. Аксиомы теории вероятностей и следствия из них. Несовместные события, вероятность суммы несовместных событий. Независимые события, вероятность произведения независимых событий.
4. Классическое определение вероятности. Ограниченность классического определения

вероятности.

5. Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания и размещения.
6. Относительная частота и ее свойства. Устойчивость относительной частоты. Статическое определение вероятности.
7. Геометрическое определение вероятности.
8. Вероятность противоположного события. Вероятность появления хотя бы одного события.
9. Теорема сложения вероятностей.
10. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей.
11. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
12. Схема независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли.
13. Локальная и интегральная теорема Муавра-Лапласа. Функция Лапласа и ее свойства.
14. Формула Пуассона. Пуассоновский поток событий.
15. Дискретные случайные величины. Ряд распределения, свойства.
16. Функция распределения дискретной случайной величины, свойства.
17. Числовые характеристики дискретной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение), их свойства.
18. Биноминальное распределение дискретной случайной величины, функция распределения и числовые характеристики.
19. Распределение Пуассона дискретной случайной величины, функция распределения и числовые характеристики.
20. Независимые испытания до появления событий. Геометрическое распределение дискретной случайной величины, функция распределения и числовые характеристики.
21. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, свойства. Вероятность попадания случайной величины в интервал (α, β) .
22. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Вероятность попадания случайной величины в интервал (α, β) .
23. Числовые характеристики непрерывной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение), их свойства.
24. Равномерное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики. Вероятность попадания равномерно распределенной случайной величины в интервал (α, β) .
25. Нормальное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал (α, β) .
26. Вычисление вероятности заданного отклонения нормально распределенной случайной величины от математического ожидания. Правило трех сигм.
27. Понятие о центральной предельной теореме.
28. Показательное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики.
29. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка.
30. Статистический ряд, эмпирическая функция распределения, гистограмма.
31. Точечные оценки неизвестных параметров и их построение по данным выборки методами наибольшего правдоподобия и моментов. Несмещенность, состоятельность и эффективность оценок.
32. Интервальные оценки неизвестных параметров, доверительная вероятность.
33. Построение доверительных интервалов по данным выборки.
34. Метод наименьших квадратов.
35. Понятие оригинала и изображения. Интеграл Лапласа. Теорема существования и единственности изображения. Простейшие правила и формулы операционного исчисления.

36. Свойства линейности изображения, основные теоремы (подобия, смещения, запаздывания, дифференцирование изображений, дифференцирование и интегрирование оригинала).

37. Теорема умножения (свертывания), интеграла Дюамеля.

38. Изображение дробных степеней, теоремы разложения.

39. Применение операционного исчисления к интегрированию линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

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

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем (или комиссией преподавателей – в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).
- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.
- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.
- Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
- При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.
- При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.
- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.
- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.
- Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачетные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме экзамена/зачета

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача вопросов к промежуточной аттестации	1 неделя семестра	На лекциях, по интернет и др.	Ведущий преподаватель
Консультации	Последняя неделя семестра, в сессию	На групповой консультации	Ведущий преподаватель
Промежуточная аттестация	В сессию	Письменно, тестирование, устно и др., по билетам, с выдачей задач к билетам	Ведущий преподаватель, комиссия
Формирование оценки	На аттестации	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель, комиссия

4. Фонд оценочных средств для мероприятий текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

4.2. Состав фонда оценочных средств для мероприятий текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости включает в себя:

- материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Контрольные работы (КР)

КР1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» (1 семестр)

КР2 «Техника дифференцирования. Геометрический смысл производной» (1 семестр)

КР3 «Неопределенный интеграл и определенный интеграл по отрезку». 2 семестр)

КР4 «Дифференциальные уравнения» (2 семестр)

КР5 «Кратные, криволинейные, поверхностные интегралы». » (3 семестр)

КР6 «Числовые и степенные ряды» (3 семестр)

КР7 «Теория вероятностей» (4 семестр)

КР8 «Операционное исчисление». (4 семестр)

Образец КР1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» (1 семестр).

Вариант 1.

1. Скалярное произведение векторов (определение, вычисление в координатной форме).
Условие ортогональности векторов
2. Прямая на плоскости. Уравнение прямой по заданной точке и угловому коэффициенту.
Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.
3. При каком значении α векторы $\vec{a} = (2; \alpha; -1)$ и $\vec{b} = (4; -6; -4)$ будут перпендикулярны?
4. Найти площадь треугольника, построенного на векторах $\vec{p} = \vec{a} + \vec{b}$ и $\vec{q} = \vec{a} - \vec{b}$.

$$|\vec{a}| = 1, |\vec{b}| = 2, \vec{a} \wedge \vec{b} = \frac{\pi}{6}$$

5. Составить уравнение высоты, опущенной из вершины C на сторону AB в треугольнике ΔABC , если $A(3; -7)$, $B(-4; -7)$, $C(-2, 1)$.
6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $A(3; -2, 4)$ и $B(1; 2; -4)$

параллельно оси OZ .

**Образец КР2 «Техника дифференцирования. Геометрический смысл производной»
(1 семестр)**

Вариант 1

1. Определение производной функции в точке и ее геометрический смысл.
2. Сложная функция (определение). Производная сложной функции.
3. Найти производные:

$$3.1 \quad y = (x^2 + 1)^2 \cdot \operatorname{arctg} e^x \qquad 3.2 \quad y = \sqrt{1-x} \cdot \arcsin \sqrt{x} + 3^{\sin^2 x}$$

$$3.3 \quad y = \frac{\operatorname{tg}^2 \frac{x}{3}}{\cos \frac{x}{2} + 1} \qquad 4.4 \quad y = (3x^5 + \cos 2x)^{(2 \ln 4x - 1)}$$

4. Кривая задана параметрически : $\begin{cases} x = t \cdot \sin t \\ y = t^2 \cdot \cos t \end{cases}$. Найти координаты точки M , соответствующей $t = \frac{\pi}{4}$. Вычислить угловой коэффициент касательной в точке M .
5. Найти значение производной неявной функции $x \cdot y = 2^{x+y} - 2$ в точке $M(1,1)$.
6. Написать уравнения касательной к кривой $y = x^2 + x + 1$, если известно , что касательная перпендикулярна прямой $x - 3y + 15 = 0$.

Образец КР3 «Неопределенный интеграл и определенный интеграл по отрезку». (2 семестр)

Вариант 1.

1. Первообразная функция. Теорема о разности первообразных. Неопределенный интеграл.
2. Объем тела вращения.

$$\begin{array}{llll} 1. \int x e^{2x^2} dx & 2. \int \frac{dx}{\cos^2 2x} & 3. \int \frac{dx}{x \ln^2 x} & 4. \int \cos^2 x \cdot \sin^3 x dx \\ 5. \int (x+2) e^{2x} dx & 6. \int \frac{dx}{3x-2} & 7. \int \frac{dx}{\sqrt[3]{x+1}} & 8. \int \frac{dx}{x^2 - 2x + 2} \end{array}$$

Образец КР4 « Дифференциальные уравнения» (2 семестр)

Вариант 1

1. Дифференциальное уравнение первого порядка $y' = f(x, y)$. Задача Коши и её геометрический смысл. Общее и частное решения дифференциального уравнения 1-го порядка.
2. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Метод неопределенных коэффициентов.

3. Найти общее решение: $y' - \frac{x}{y} \cdot \sqrt{\frac{2y^2}{x^2} + 3} = \frac{y}{x}$;
4. Решить задачу Коши: $\frac{(x^2 + 1) \cdot y'}{y} = \frac{\operatorname{arctg} x}{\ln^2 y - 1}$, $y(0) = e$;
5. Найти общее решение ЛНДУ, используя метод неопределенных коэффициентов:
 $y + 2y' + y'' = 20\cos 3x - 10\sin 3x$;
6. Найти вид общего решения ЛНДУ со специальной правой частью, применяя принцип наложения решений: $y'' + 4y' + 5y = e^{-2x} - 3\cos x + 7e^{-2x} \cdot \sin x$;
7. Найти общее решение методом вариации произвольных постоянных:
 $y'' + y' = e^x \cdot \operatorname{cose}^x$

Образец КР5 «Кратные, криволинейные, поверхностные интегралы».

(3 семестр)

Вариант 1.

1. Теорема о среднем значении (с доказательством). Геометрический и механический смысл теоремы.
2. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах (с обоснованием).
3. Найти $M(L)$ массу кривой $L: y = \ln x, x \in [1, e]$ $\rho = \frac{2y}{\sqrt{x^2 + 1}}$.
4. Найти статический момент $M_x(D)$ пластинки $D: y = e^x, y = e^{-x}, x = 1$, относительно оси Ox , если поверхностная плотность $\rho = 2x$.
5. Найти момент инерции $J_x(L)$ кривой $L: x = 3\cos t, y = 3\sin t, t \in [0, \pi]$ относительно оси Ox , если линейная плотность $\rho = y$.
6. Найти объем тела, ограниченного поверхностями
 $y = x^2, y + x = 6, z = 3x^2, z = 0$

Образец КР 6 «Числовые и степенные ряды» (3 семестр)

Вариант 1.

1. Признаки сравнения (один с доказательством).
 2. Определение абсолютно сходящегося и условно сходящегося знакопеременного ряда. Примеры.
1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 5n + 3}{3n^2 + 4n + 1}$
 2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{\sqrt{10n^3 + 4}}$
 3. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{\operatorname{arctg} n}{n^2 + 1}$
 4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^2 - n + 2}$
 5. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{\sqrt{n+2} \cdot 3^n}$

Образец КР7 «Теория вероятностей» (4 семестр)

Вариант 1

1. Последовательность независимых, однородных испытаний (схема Бернулли). Формула Бернулли. Асимптотические формулы; формула Пуассона.

2. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение и их свойства
3. В тире 7 винтовок, из которых 3 с отрегулированным прицелом. 4 стрелка наугад выбирают по винтовке. Какова вероятность того, что из выбранных винтовок ровно половина с отрегулированным прицелом?
4. В 1-й мастерской 11 измерительных приборов; из них уже проходили настройку 5 приборов. Во 2-й мастерской 9 измерительных приборов, из них настройку проходили 6 приборов. Настройщик из каждой мастерской взял для проверки по одному случайно отобранному прибору. Какова вероятность того, что среди отобранных приборов хотя бы один не проходил проверку?
5. На устном зачете экзаменатор задает 1 вопрос из списка в 30 вопросов. 1-ый студент может хорошо ответить на 25 вопросов из списка, 2-ой - на 20, а 3-ий – на 12 вопросов. Выбранный по жребию студент пошел сдавать зачет. а) Какова вероятность того, что он сдаст зачет? б) Какова вероятность того, что пошел сдавать 2-й студент, если известно, что он не сдал зачет?
6. После однократного использования 20% шурупов имеют сбитую резьбу. У рабочего 9 шурупов, каждый из которых использовался 1 раз.. Какова вероятность того, что более 6 шурупов имеют сбитую резьбу?
7. Непрерывная случайная величина ξ задана плотностью

$$f(x) = \begin{cases} 4 - 2x, & x \in [1, 2], \\ 0, & x \notin [1, 2]. \end{cases} \quad \text{Найти } F(x), M(\xi), D(\xi).$$

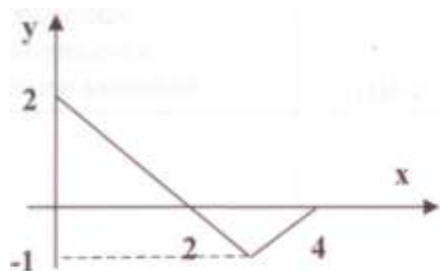
Образец КР8 «Операционное исчисление». (4 семестр)

1. Свойства линейности изображения.
2. Теорема запаздывания
3. Найти изображения оригиналов:

$$3.1 \quad f(t) = (t-1)e^{2t} - \sin 3(t-1)$$

$$3.2. \quad f(t) = t \cdot \operatorname{sh} 3t$$

3.3



4. Найти оригиналы :

$$4.1 \quad F(p) = \frac{4e^{-5p}}{p^2 + 8p + 20}$$

$$4.2 \quad F(p) = \frac{5}{(p^2 + 1)^2}$$

5. Найти частное решение

$$\ddot{x} - 2\dot{x} + 5x = 1 - t \quad x(0) = x'(0) = 0$$

▪ перечень компетенций и их элементов, проверяемых на каждом мероприятии текущего контроля успеваемости;

• систему и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости

• описание процедуры оценивания.

Для оценивания выполнения контрольных работ, домашних заданий и расчётно-графических работ возможно использовать следующие критерии оценивания:

Оценка	Характеристики действий обучающегося
Отлично	Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
Хорошо	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
Удовлетворительно	Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия.
Неудовлетворительно	Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.

4.3. Процедура оценивания при проведении текущего контроля успеваемости

1 семестр

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача КР №1	6 неделя семестра	На практическом занятии по вариантам	Ведущий преподаватель
Консультации по КР №1	5 неделя семестра	На практических занятиях	Ведущий преподаватель
Проверка КР №1	6 неделя семестра	Вне занятий	Ведущий преподаватель
Формирование оценки	Во время проверки	В соответствии со шкалой и критериями оценивая	Ведущий преподаватель
Объявление результатов оценки КР №1	7 неделя семестра	На практическом занятии	Ведущий преподаватель

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача КР №2	15 неделя семестра	На практическом занятии по вариантам	Ведущий преподаватель
Консультации по КР №2	14 неделя семестра	На практических занятиях	Ведущий преподаватель
Проверка КР №2	15 неделя семестра	Вне занятий	Ведущий преподаватель
Формирование оценки	Во время проверки	В соответствии со шкалой и критериями оценивая	Ведущий преподаватель
Объявление результатов оценки КР №2	16 неделя семестра	На практическом занятии	Ведущий преподаватель

2 семестр

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача КР №3	6 неделя семестра	На практическом занятии по вариантам	Ведущий преподаватель
Консультации	5 неделя	На практических занятиях	Ведущий преподаватель

по КР №3	семестра		
Проверка КР №3	6 неделя семестра	Вне занятий	Ведущий преподаватель
Формирование оценки	Во время проверки	В соответствии со шкалой и критериями оценивая	Ведущий преподаватель
Объявление результатов оценки КР №3	7 неделя семестра	На практическом занятии	Ведущий преподаватель

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача КР №4	14 неделя семестра	На практическом занятии по вариантам	Ведущий преподаватель
Консультации по КР №4	13 неделя семестра	На практических занятиях	Ведущий преподаватель
Проверка КР №4	14 неделя семестра	Вне занятий	Ведущий преподаватель
Формирование оценки	Во время проверки	В соответствии со шкалой и критериями оценивая	Ведущий преподаватель
Объявление результатов оценки КР №4	15 неделя семестра	На практическом занятии	Ведущий преподаватель

3 семестр

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача КР №5	9 неделя семестра	На практическом занятии по вариантам	Ведущий преподаватель
Консультации по КР №5	8 неделя семестра	На практических занятиях	Ведущий преподаватель
Проверка КР №5	9 неделя семестра	Вне занятий	Ведущий преподаватель
Формирование оценки	Во время проверки	В соответствии со шкалой и критериями оценивая	Ведущий преподаватель
Объявление результатов оценки КР №5	10 неделя семестра	На практическом занятии	Ведущий преподаватель

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача КР №6	15 неделя семестра	На практическом занятии по вариантам	Ведущий преподаватель
Консультации по КР №6	14 неделя семестра	На практических занятиях	Ведущий преподаватель
Проверка КР №6	15 неделя семестра	Вне занятий	Ведущий преподаватель
Формирование оценки	Во время проверки	В соответствии со шкалой и критериями оценивая	Ведущий преподаватель
Объявление результатов оценки КР №6	16 неделя семестра	На практическом занятии	Ведущий преподаватель

4 семестр

Приложение 1

Хранится в отдельном файле

Приложение 3

Хранится в отдельном файле

Приложение 2

Примерный бланк для оценки ответа обучающегося экзаменатором

Критерии оценки	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Уровень усвоения материала, предусмотренного программой				
Умение выполнять задания, предусмотренные программой				
Уровень знакомства с дополнительной литературой				
Уровень раскрытия причинно-следственных связей				
Уровень раскрытия междисциплинарных связей				
Стиль поведения (культура речи, манера общения, убежденность, готовность к дискуссии)				
Качество ответа (полнота, правильность, аргументированность, его общая композиция, логичность)				
Общая оценка				