ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Математика»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Математика».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Математика» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	*Отлично*
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с непринципиальными ошибками.	50-74	*Хорошо*
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.	25-49	*Удовлетворительно*
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала,	<25	*Неудовлетворительно*

задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.		

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1.1 семестр. Тема 1 Элементы линейной алгебры. Решение задач с применением естественнонаучных знаний и методов математического анализа в инженерной деятельности.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные знания, методы математического анализа и моделирования для решения задач

Тема 1 ***«Элементы линейной алгебры»***

Применяя естественнонаучные знания и методы математического анализа, решите следующие задачи: **(ОПК – 1.1)**

Задача 1. Показать, *как с помощью матриц записывать в компактной форме различные зависимости*:

Распределение ресурсов по различным отраслям, приведенное в таблице 1

Таблица 1 - Распределение ресурсов по отраслям (усл. ед.)

Энергетические ресурсы	Отрасли экономики	
	Легкая промышленность	Тяжелая промышленность
Нефть	4	11
Природный газ	1	14
Уголь	7	21

Нужно записать в компактной форме в виде матрицы.

Задача 2. В матрице *A* приведены данные о поступлении металлических труб (усл. ед.) трех видов (столбцы) с трех заводов (строки) в 1-й магазин за месяц: $A=\begin{pmatrix}18 & 22 & 102\\ 32 & 21 & 52\\ 28 & 36 & 84\end{pmatrix}$. А в матрице *B* - во 2-й магазин за месяц: $B=\begin{pmatrix}28 & 25 & 82\\ 62 & 81 & 57\\ 38 & 26 & 89\end{pmatrix}$.

Необходимо определить количество труб каждого вида, поступивших с заводов в оба магазина за месяц и годовое поступление труб, если производится ежемесячный завоз таких же партий труб.

Задача 3. Цены на аппаратуру радиоуправления в некоторой фирме зависят от времени года (зима, лето или осенне-весенний период). Цена аппаратуры зимой равна 100 усл. ден. ед., летом – 50 усл. ден. ед., а в осенне-весенний период – 150 усл. ден. ед.

Матрица $A=\begin{pmatrix}50 & 70 & 45 & 80\\ 100 & 95 & 83 & 70\\ 108 & 160 & 98 & 107\end{pmatrix}$

описывает количество купленной аппаратуры за четыре последних месяца (столбцы); строки – число купленной аппаратуры за зимний, летний и осенне-весенний период соответственно.

Необходимо рассчитать выручку фирмы по каждому из четырех последних месяцев.

Задача 4. Инженер 3D-печати получил утром 5 заказов 1-го вида, 3 – второго вида, 1 – третьего вида и 2 – четвертого вида; днем – 2; 5; 1 и 5 заказов соответственно. Самый большой спрос пришелся на вечер: 5; 4: 5 и 5 заказов

соответственно. Необходимо записать результат поступивших заказов в виде матрицы и найти для нее транспонированную матрицу.

Задача 5

Предприятие имеет в своем распоряжении ресурсы трех видов R_1, R_2, R_3 соответственно в количестве 176, 168, 184 условных единиц и выпускает три вида продукции $П_1$, $П_2$, $П_3$ (т). Число единиц ресурсов, затрачиваемых на изготовление единицы выпускаемой продукции, приведено в таблице:

Ресурсы	Виды продукции		
	$П_1$	$П_2$	$П_3$
R_1	50	10	30
R_2	35	25	20
R_3	40	20	30

Требуется определить объем выпуска продукции каждого вида при заданных запасах ресурсов.

Задача 6

На предприятии из материала необходимо изготовить 360 заготовок вида А, 300 заготовок типа Б и 675 заготовок типа В. При этом применяется три способа раскроя. Количество заготовок, получаемых из каждого рулона материала при каждом способе раскроя, указано в таблице 2.

Таблица 2 - Количество заготовок из 1 рулона при каждом способе раскроя (ед.)

Тип заготовки	Способ раскроя		
	1	2	3
А	3	2	1
Б	1	6	2
С	4	1	5

Найти количество рулонов материала, раскраиваемых соответственно первым, вторым и третьим способами. Решите задачу методом Гаусса.

Задача 7. (задача планирования товарооборота)

Торговая фирма для продажи радиоламп трех видов T_1, T_2 и T_3 (единиц) использует три вида ресурсов I, II, III (усл. ед.). Объемы ресурсов и их затраты в расчете на 1 радиолампу каждого вида даны в таблице:

Ресурсы	Вид радиоламп			Объем ресурсов
	T_1	T_2	T_3	
I	6	4	5	2400

II	4	3	1	1450
III	5	2	3	1550

Требуется определить оптимальную структуру товарооборота при условии использования всех имеющихся ресурсов.

2.1 семестр. Тема 2 Элементы векторной алгебры. Решение задач с применением естественнонаучных знаний и методов математического анализа в инженерной деятельности.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные знания, методы математического анализа и моделирования для решения задач

Тема 2 *Элементы векторной алгебры.*

Применяя естественнонаучные знания и методы математического анализа, решите следующие задачи: **(ОПК – 1.1)**

Задача 1. Завод производит за смену 300 деталей для радиоламп первого вида, 200 – для радиоламп второго вида и 100 для радиоламп третьего вида. Тогда как производственную программу этого завода можно представить в виде вектора?

Задача 2. Предприятие выпускает катушки индуктивности – винтовые, спиральные и винтоспиральные. Объем производства катушек в 2020 году составил 900, 700 и 3900 штук соответственно. Объем производства каждого вида катушек в 2021 году был на 10 % больше объема производства в 2020 году. Найти: 1) сколько катушек каждого вида было произведено в 2021 году; 2) сколько катушек каждого вида было произведено за два года.

Задача 3. Предприятие выпускает ежесуточно четыре вида изделий, основные производственно-экономические показатели которых приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Производственно-экономические показатели

Показатели	Вид изделия			
	1	2	3	4
Количество изделий, ед.	20	50	30	40
Расход сырья, кг	5	2	7	4
Норма времени изготовления, ч/изд.	10	5	15	8
Цена изделия, ден. ед./изд.	30	15	45	40

Требуется определить следующие ежесуточные показатели: расход сырья S, затраты рабочего времени T и стоимость P выпускаемой продукции предприятия.

Задача 4. Фирма, занимающаяся строительством дачных домиков, взяла кредиты в трех банках: «Альфа-Банк», «Банк ВТБ», «Банк Москва».

Каждый из банков предоставил кредиты в размерах соответственно 20, 40 и 40 млрд. руб. под годовую процентную ставку 40, 25 и 30%.

Необходимо выяснить, сколько придется платить фирме в конце года за кредиты, взятые у банков.

Задача 5. Предприятие выпускает 4 вида радиоизмерительных приборов – для измерения силы тока, напряжения, мощности и напряженности поля и радиопомех с использованием четырех видов ресурсов. Нормы расхода ресурсов на единицу изделия заданы таблицей 2.

Таблица 2 - Расход ресурсов на 1 прибор

Вид прибора	Вид ресурса			
	Труд	Сырье	Оборудование	Электро-энергия
для измерения силы тока	3	2	3	4
для измерения напряжения	2	3	6	5
для измерения мощности	6	1	2	3
для измерения напряженности поля и радиопомех	5	6	7	9

Требуется найти затраты ресурсов на каждый вид радиоизмерительных приборов при данном плане их выпуска, равном 30, 25, 20 и 38 единиц соответственно.

3.1 семестр. Тема 3 Элементы аналитической геометрии. Решение задач с применением естественнонаучных знаний и методов математического анализа в инженерной деятельности.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные знания, методы математического анализа и моделирования для решения задач

Тема 3 *Элементы аналитической геометрии*

Применяя естественнонаучные знания и методы математического анализа, решите следующие задачи: **(ОПК – 1.1)**

Задача 1. Затраты на производство 100 штук осциллографов составляют 300 ден. ед., а 500 штук – 600 ден. ед. Определить затраты на производство 400 штук осциллографов при условии, что они описываются алгебраическим уравнением первой степени.

Задача 2. Затраты на перевозку механических термостатов двумя транспортными средствами описываются уравнениями $y = 50x + 150$ и $y = 25x + 250$ соответственно, где x – расстояние в километрах, а y – транспортные расходы в ден. ед. Необходимо определить, начиная с какого расстояния более экономичным становится использование второго транспортного средства?

***Задача* 3.** В прошлом году средняя цена аккумулятора была 15 ден. ед., а в настоящем году – 18 ден. ед. Найти зависимость цены аккумулятора от номера года, при условии, что тенденция роста цены сохранится, т.е. цена будет увеличиваться на одно и тоже число. Необходимо составить прогноз средней цены на три года вперед.

Задача 4. Предложение S и спрос D на метеорологический радар в период с 2015 – 2020 г. г. выражены функциями: $S = 0{,}8p + 0{,}5$; $D = -0{,}4p + 1{,}5$, где p - цена радара в ден. ед., а S и D измеряются в единицах. Найти рыночную цену радара (рыночная цена товара – это цена, при которой его предложение на рынке и спрос совпадают).

***Задача* 5.** В первый изучаемый год средняя цена на автомобильные шины была 15 усл. ден. ед., а во второй – 18 усл. ден. ед. Найти зависимость цены на автомобильные шины от номера года, при условии, что цена каждый год будет увеличиваться на одно и тоже число. Составить прогноз средней цены на пять лет вперед.

***Задача* 6**. Законы спроса и предложения на счетчики воды определяются уравнениями: $y = -4x + 14$, $y = x + 5$. Найти точку рыночного равновесия.

***Задача* 7**. Предприятие продаёт каждый изготовленный магнитопровод по 74 ден. ед. При этом издержки составляют 535 ден. ед. за 7 магнитопроводов и 650 ден. ед. за 12 магнитопроводов. Найти точку безубыточности, если функция издержек линейная.

***Задача* 8**. Издержки перевозки двумя транспортными средствами выражаются функциями

$y = 20x+100$ и $y = 25x+70$, где x —это дальность перевозки в сотнях километров, а y - транспортные расходы в денежных единицах. Определить, начиная с какого расстояния более экономичным становится первое транспортное средство.

Задача 9. Издержки производства 100 штук приборов для измерения давления составляют 300 ден. ед., а 500 штук – 600 ден. ед. Определить издержки производства 400 штук приборов при условии, что функция издержек линейна.

4.1 семестр. Тема 4 Введение в математический анализ. Решение задач с применением естественнонаучных знаний и методов математического анализа в инженерной деятельности.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные знания, методы математического анализа и моделирования для решения задач

Тема 4 *Введение в математический анализ*

Применяя естественнонаучные знания и методы математического анализа, решите следующие задачи: **(ОПК – 1.1)**

Задача 1. Если функция $y = f(x)$ определяет зависимость прибыли предприятия (усл. ден. ед.) от номера квартала текущего года (x), то как данную зависимость можно описать таблицей, состоящей из двух строк?

Задача 2. Как можно показать на примере формулы $q = 7 - 0{,}4p$, где p - цена единицы товара (аргумент); q - величина спроса на товар (функция) графический способ задания функции.

Задача 3. Предложение s и спрос D на радиолампы в период с 2015 – 2020 г. г. выражены функциями: $S = 0{,}8p + 0{,}5$; $D = -0{,}4p + 1{,}5$, где p - цена радиолампы в ден. ед., а s и D в единицах. Найти рыночную цену радиолампы.

Задача р 4. Вклад в 5000$ положен в банк под 8**%** годовых, начисляемых ежеквартально. Общая величина вклада по прошествии n кварталов вычисляется по формуле:

$A = 5000(1 + 0{,}08/4)^n$, $n = 1;2;3...$. Найти сумму вклада через три года.

Задача 5. Сумма 12000 $ инвестирована под 9 % годовых. Найти сумму через пять лет: а) при квартальном начислении; б) при продолжающемся бесконечное число раз начислении. Сравнить суммы между собой.

5.1 семестр. Тема 5 Дифференциальное исчисление ФОП. Решение задач с

применением естественнонаучных знаний и методов математического анализа в инженерной деятельности.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные знания, методы математического анализа и моделирования для решения задач

Темы 5 *"Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной. Функции нескольких переменных"*
Тема 6. *"Приложения производной* **"**

Применяя естественнонаучные знания и методы математического анализа, решите следующие задачи: **(ОПК – 1.1)**

Задача 1. Предприятие производит X единиц телескопов.
Установлено, что зависимость финансовых накоплений от объёма выпуска задаётся формулой: $f(x) = -0{,}02x^3 + 600x - 1000$.
Определить максимально возможную величину финансовых накоплений.

Задача 2. Предприятие производит X тахометров в день. По договору оно должно ежедневно поставлять фирме не менее 20 тахометров. Производственные мощности предприятия таковы, что выпуск не может превышать 90 штук в день.
Определить при каком объёме производства удельные затраты производства будут наибольшими.

Задача 3. Пусть функция затрат при производстве светодиодных энергосберегающих светильников имеет вид: К(X)=$2X + \sqrt{X-1}$. Определить предельные издержки производства (предельные издержки это ещё и значение производной функции в точке) при увеличении объёма выпуска на $x_1 = 2$ ед. и на $x_2 = 10$ ед.

Задача 4. Пусть функция $C(x) = 20x - \frac{x^2}{20}$ устанавливает зависимость издержек производства от количества x выпускаемой продукции. Найти предельные издержки производства, если объем продукции составляет 100 единиц или 20 единиц (Предельные издержки производства есть производная от функции издержек).

Задача 5. Тело, выпущенное вертикально вверх, движется по закону $s(t) = 4 + 8t - 5t^2$, где высота $s(t)$ измеряется в метрах, а время t - в секундах. Найти скорость тела в начальный момент времени.

Задача 6. Найти изменение выручки I с увеличением цены P на счётчики учёта электрической энергии при разных видах эластичности спроса D.
Задача 7. Зависимость между издержками производства C и объемом продукции Q выражается функцией: $C=30Q - 0{,}08Q^3$. Определить средние и предельные издержки при объеме продукции Q=5 ед.

Задача 8. Функции долговременного спроса D и предложения S от цены p на мировом рынке нефти имеют соответственно вид: D=30 – 0,9p, S=16 + 1,2p. Найти эластичность спроса в точке равновесной цены.

6.2 семестр. Тема 6 Приложения производной. Решение задач с применением естественнонаучных знаний и методов математического анализа в инженерной деятельности.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные знания, методы математического анализа и моделирования для решения задач

Темы 5 *"Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной. Функции нескольких переменных"*
Тема 6. *"Приложения производной* **"**

Применяя естественнонаучные знания и методы математического анализа, решите следующие задачи: **(ОПК – 1.1)**

Задача 1. Предприятие производит X единиц телескопов.
Установлено, что зависимость финансовых накоплений от объёма выпуска задаётся формулой: $f(x) = -0{,}02x^3 + 600x - 1000$.
Определить максимально возможную величину финансовых накоплений.

Задача 2. Предприятие производит X тахометров в день. По договору оно должно ежедневно поставлять фирме не менее 20 тахометров. Производственные мощности предприятия таковы, что выпуск не может превышать 90 штук в день.
Определить при каком объёме производства удельные затраты производства будут наибольшими.

Задача 3. Пусть функция затрат при производстве светодиодных энергосберегающих светильников имеет вид: К(X)=$2X + \sqrt{X-1}$. Определить предельные издержки производства (предельные издержки это ещё и значение производной функции в точке) при увеличении объёма выпуска на $x_1 = 2$ ед. и на $x_2 = 10$ ед.

Задача 4. Пусть функция $C(x) = 20x - \frac{x^2}{20}$ устанавливает зависимость издержек производства от количества x выпускаемой продукции. Найти предельные издержки производства, если объем продукции составляет 100 единиц или 20 единиц (Предельные издержки производства есть производная от функции издержек).

Задача 5. Тело, выпущенное вертикально вверх, движется по закону $s(t) = 4 + 8t - 5t^2$, где высота $s(t)$ измеряется в метрах, а время t - в секундах. Найти скорость тела в начальный момент времени.

Задача 6. Найти изменение выручки I с увеличением цены P на счётчики учёта электрической энергии при разных видах эластичности спроса D.
Задача 7. Зависимость между издержками производства C и объемом продукции Q выражается функцией: $C=30Q - 0{,}08Q^3$. Определить средние и предельные издержки при объеме продукции Q=5 ед.

Задача 8. Функции долговременного спроса D и предложения S от цены p на мировом рынке нефти имеют соответственно вид: D=30 – 0,9p, S=16 + 1,2p. Найти эластичность спроса в точке равновесной цены.

7.2 семестр. Тема 7 Функции нескольких переменных. Решение задач с применением естественнонаучных знаний и методов математического анализа в инженерной деятельности.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные знания, методы математического анализа и моделирования для решения задач

Тема 7 "Функции нескольких переменных"

Применяя естественнонаучные знания и методы математического анализа, решите следующие задачи: **(ОПК – 1.1)**

1. На сколько изменится диагональ и площадь прямоугольника со сторонами $x = 6$ м и $y = 8$ м, если первая сторона увеличится на 2 мм, а вторая уменьшится на 5 мм?

2. Центральный угол сектора $\alpha = 60^0$ увеличился на $\Delta\alpha = 1^0$. На сколько следует уменьшить радиус сектора R = 20 см, чтобы площадь сектора осталась без изменения?

3. При деформации цилиндра радиус R увеличился с 20 см до 20,5 см, а высота H уменьшилась со 100 см до 98 см. Найти приближенно изменения объема V по формуле $\Delta V \approx dV$.

4. Фирма производит два вида товаров и продает их по цене c_1, c_2 за единицу соответственно. Функция издержек известна $C(q_1, q_2)$, q_1, q_2 – объемы выпуска соответственно товаров двух видов. Требуется найти такие значения q_1, q_2, при которых прибыль, получаемая фирмой максимальна.

5. Найти наименьшее m и наибольшее M значения функции $Z = f(x, y) = 3 - 2x^2 - xy - y^2$ в замкнутой области D, заданной системой неравенств $-1 \le x \le 1$; $0 \le y \le 2$ –. Сделать чертёж области D.

8.2 семестр. Тема 8. Интегральное исчисление ФОП. Неопределенный интеграл. Решение задач с применением естественнонаучных знаний и методов математического анализа в инженерной деятельности.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные знания, методы математического анализа и моделирования для решения задач

Тема 8, 9 "*Интегральное исчисление функции одной переменной".*

Применяя естественнонаучные знания и методы математического анализа, решите следующие задачи: **(ОПК – 1.1)**

Задача 1. Определить объем продукции, произведенной рабочим с третьего по шестой часы работы, если его производительность труда задается функцией: $f(t) = 2 \cdot \frac{8}{2t+7} + 5$.

Задача 2. Найти среднее значение издержек $K(x)$, выраженное в денежных единицах, если объем продукции x меняется от нуля до a единиц. Указать тот объем продукции, при котором издержки принимают среднее значение.

$K(x) = x^2 + x + 5$; $a = 7$.

Задача 3. Пусть $f(t) = -3t^2 + 18t$ - функция производительности труда. Определить выработку рабочего за весь рабочий день.

Задача 4. Найти объем продукции , произведенный за 4 года, если производственная
функция Кобба-Дугласа имеет вид: $f(t) = (1+t) \cdot e^{3t}$.

Задача 5. Определить запас товаров в магазине, образуемый за три дня, если поступление товаров характеризуется функцией f(t) = 2t + 5.

Задача 6. Пусть скорость изменения затрат производства на содержание управленческого аппарата (единица измерения месяц) меняется во времени по закону $f(t) = 20 + 4\sin\frac{\pi}{12} \cdot t$. Найти средние затраты за период $0 \le t \le 12$ (в месяцах).

Задача 7. Пусть количество электроэнергии q , которое потребляется за единицу времени (в день), зависит от времени по закону $q(t) = 50 + 5\sin\frac{\pi}{3} \cdot t + 2\sin\frac{\pi}{2} \cdot t$ Найти количество потребляемой электроэнергии за время $0 \le t \le 30$ (то есть за 30 дней).

Задача 8. После сборки 100 часов оказалось, что в дальнейшем время, затрачиваемое на сборку убывает в соответствии с формулой $y = 15x^{-0,14}$. Найти время, которое потребуется для сборки в продолжении еще 20 часов (т.е. с номера 101 до номера 120).

Задача 9. Пусть $f(t) = 100 - t^{-t}$ описывает изменение производительности некоторого предприятия в зависимости от времени (время в месяцах). Найти объем продукции, произведенной за первый месяц.

9.2 семестр. Тема 9 Интегральное исчисление ФОП. Определенный интеграл. Решение задач с применением естественнонаучных знаний и методов математического анализа в инженерной деятельности.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные знания, методы математического анализа и моделирования для решения задач

Тема 8, 9 "*Интегральное исчисление функции одной переменной".*

Применяя естественнонаучные знания и методы математического анализа, решите следующие задачи: **(ОПК – 1.1)**

Задача 1. Определить объем продукции, произведенной рабочим с третьего по шестой часы работы, если его производительность труда задается функцией: $f(t) = 2 \cdot \frac{8}{2t+7} + 5$.

Задача 2. Найти среднее значение издержек $K(x)$, выраженное в денежных единицах, если объем продукции x меняется от нуля до a единиц. Указать тот объем продукции, при котором издержки принимают среднее значение.

$K(x) = x^2 + x + 5$; $a = 7$.

Задача 3. Пусть $f(t) = -3t^2 + 18t$ - функция производительности труда. Определить выработку рабочего за весь рабочий день.

Задача 4. Найти объем продукции , произведенный за 4 года, если производственная
функция Кобба-Дугласа имеет вид: $f(t) = (1+t) \cdot e^{3t}$.

Задача 5. Определить запас товаров в магазине, образуемый за три дня, если поступление товаров характеризуется функцией f(t) = 2t + 5.

Задача 6. Пусть скорость изменения затрат производства на содержание управленческого аппарата (единица измерения месяц) меняется во времени по закону $f(t) = 20 + 4\sin\frac{\pi}{12} \cdot t$. Найти средние затраты за период $0 \le t \le 12$ (в месяцах).

Задача 7. Пусть количество электроэнергии q , которое потребляется за единицу времени (в день), зависит от времени по закону $q(t) = 50 + 5\sin\frac{\pi}{3} \cdot t + 2\sin\frac{\pi}{2} \cdot t$ Найти количество потребляемой электроэнергии за время $0 \le t \le 30$ (то есть за 30 дней).

Задача 8. После сборки 100 часов оказалось, что в дальнейшем время, затрачиваемое на сборку убывает в соответствии с формулой $y = 15x^{-0,14}$. Найти время, которое потребуется для сборки в продолжении еще 20 часов (т.е. с номера 101 до номера 120).

Задача 9. Пусть $f(t) = 100 - t^{-t}$ описывает изменение производительности некоторого предприятия в зависимости от времени (время в месяцах). Найти объем продукции, произведенной за первый месяц.

10.2 семестр. Тема 10. Дифференциальные уравнения. Решение задач с применением естественнонаучных знаний и методов математического анализа в инженерной деятельности.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные знания, методы математического анализа и моделирования для решения задач

Тема 10 "Дифференциальные уравнения"

Применяя естественнонаучные знания и методы математического анализа, решите следующие задачи: **(ОПК – 1.1)**

1. Найти динамику цены на товар, если прогноз спроса и предложения описываются соотношениями:

$d(p) = p'' - 3p' + 3p + 9$,

$s(p) = 3p'' + p' - 4p + 4$. Известно, что $p(0) = 4e^{-1} - \frac{5}{7}$, $p'(0) = \frac{\sqrt{2}}{e} - \frac{5}{7}$.

2. Согласно закона Ньютона скорость охлаждения тела пропорциональна разности температур тела и окружающей среды. С изменением разности температур в течение процесса меняется также и скорость охлаждения тела. Принимая во внимание данный факт, установлено, что скорость охлаждения тела (согласно механическому смыслу производной $\frac{dT}{dx}$) прямо пропорциональна разности температур $T - t$ с коэффициентом пропорциональности , где T - температура тела, t - температура окружающего среды, x - искомое время охлаждения. Из экспериментального опыта известно, что тело в комнате с температурой 24^0 С в течении 10 минут охлаждается с 90^0 С до 40^0 С. Через сколько времени от момента начала охлаждения тело, нагретое до 90^0 С, охладится до 27^0 С?

3. Пусть $x(t)$ - количество радиоактивного вещества в момент времени . Из эксперимента известно, что скорость радиоактивного распада в каждый момент времени (единицу времени) прямо пропорциональна наличной его массе с коэффициентом пропорциональности $(k > 0)$. Предполагается, что происходит убывание массы вещества. Из механического смысла производной скорость радиоактивного распада представляет собой производную функции. За 100 лет распалась половина первоначального количества радиоактивного вещества (период полураспада составляет 1600 лет). Определить временной промежуток, по истечении которого останется 6% первоначального количества радиоактивного вещества.

4. Материальная точка движется по прямой со скоростью, а) прямо пропорциональной, б) обратно пропорциональной пройденному пути $s = s(t)$ с коэффициентом пропорциональности. Согласно механическому смыслу

производной скорость материальной точки представляет собой первую производную функции по переменной : $\upsilon = s' = \frac{ds}{dt}$. В начальный момент времени материальная точка имела скорость $\upsilon_0 = 4$ м/с и находилась на расстоянии 4 метра от начала отсчёта пути, то есть $s(0) = 4$ и $\upsilon(0) = 4$ м/с. Составить дифференциальное уравнение, описывающее изменение величины пути от времени . Определить пройденный путь и скорость тела (рассмотреть случаи а) и б)) через 1,5 секунды после начала движения.

5. Скорость распада радия пропорциональна его начальному количеству **R** в данный момент времени t. Найти закон радиоактивного распада. Начальные условия **$R = R_0$, *при* t =0.**

6. Тело массой m падает под действием силы тяжести mg (g - ускорение свободного падения) и силы сопротивления, пропорциональной скорости v, где k-коэффициент сопротивления. Найти зависимость скорости движения тела от времени t.

11.2 семестр. Тема 11. Числовые и степенные ряды. Решение задач с применением естественнонаучных знаний и методов математического анализа в инженерной деятельности.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные знания, методы математического анализа и моделирования для решения задач

Тема 11 "Числовые и степенные ряды"

Применяя естественнонаучные знания и методы математического анализа, решите следующие задачи: **(ОПК – 1.1)**

1. В прямоугольном треугольнике катеты равны 1 и 5 см. Определите острый угол треугольника, лежащий против меньшего катета, с точностью до 0,001 радиана.

2. Вычислить $\ln 1{,}04$ с точностью до 0,0001.

3. Вычислить $\sqrt[3]{130}$ с точностью до 0,001.

4. Пользуясь разложением $\cos x$ в ряд, вычислить $\cos 18^0$ с точностью до 0,0001.

5. Взяв три члена разложения в степенной ряд подынтегральной функции, вычислить $\int_0^{0,5} x \cdot \mathrm{arctg} x dx$. Оценить погрешность полученного результата.

6. Найти четыре первых члена (отличных от нуля) разложения в ряд решения дифференциального уравнения $y' = x + x^2 + y^2; y(0) = 1$.

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.