

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Математические методы в инженерии»

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

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-13: Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

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 «Математические методы в инженерии».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Математические методы в инженерии» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки.	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	0-24	<i>Не зачтено</i>

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

1. Разработать аналитический метод для создания математической модели технологического процесса

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и	ОПК-5.2 Способен создавать математические

численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	модели машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов для пищевых производств
---	---

Завод-производитель высокоточных элементов для автомобилей выпускает два различных типа деталей X и Y. Фонд рабочего времени равен 4000 чел.-ч в неделю. Для производства одной детали типа X требуется 1 чел./ч, а для производства одной детали типа Y – 2 чел./ч. Производственные мощности завода позволяют выпускать максимум 2250 деталей X и 1750 деталей Y в неделю. Каждая деталь типа X требует 2 кг металлических стержней и 5 кг листового металла, а для производства одной детали типа Y необходимо 5 кг металлических стержней и 2 кг листового металла. Уровень запасов каждого вида металла составляет 10000 кг в неделю. Еженедельно завод поставляет 600 деталей типа X своему постоянному заказчику. По профсоюзному соглашению общее число производимых в течение одной недели деталей должно составлять не менее 1500 штук.

Сколько деталей каждого типа следует производить, чтобы максимизировать общий доход за неделю, если доход от производства одной детали типа X составляет 30 ден. ед., а от производства одной детали типа Y – 40 ден. ед.?

Построить экономико-математическую модель задачи, дать необходимые комментарии к ее элементам и получить решение графическим методом.

2. Разработать численные методы для решения профессиональной задачи

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ОПК-5.1 Способен разрабатывать аналитические и численные методы для решения профессиональных задач

Предприятие выпускает четыре вида продукции и использует три вида оборудования: токарное, фрезерное и шлифовальное. Общий фонд рабочего времени оборудования каждого вида, нормы расхода и цена реализации единицы каждого вида продукции приведены в таблице:

Вид сырья	Нормы расхода сырья на единицу продукции				Запасы сырья
	А	Б	В	Г	
Токарное	2	1	1	3	300
Фрезерное	1	0	2	1	70
Шлифовальное	1	2	0	1	340
Цена единицы продукции	8	3	2	1	-

1. Сформулируйте прямую оптимизационную задачу на максимум выручки от реализации готовой продукции, получите оптимальный план выпуска продукции.

2. Сформулируйте двойственную задачу и найдите ее оптимальный план (двойственные оценки) с помощью средств MS Excel (настройка *Поиск решения*).

3. Поясните нулевые значения переменных в оптимальном плане.

4. На основе свойств двойственных оценок и теорем двойственности:

а) проанализируйте использование ресурсов в оптимальном плане исходной задачи;

б) определите, как изменятся выручка и план выпуска продукции, если фонд рабочего времени шлифовального оборудования увеличить на 24 часа;

в) оцените целесообразность включения в план выпуска продукции изделия «Д» ценой 11 единиц, если нормы затрат оборудования составляют 8, 2 и 2 единицы соответственно.

3. Разработать аналитический метод решения профессиональной задачи

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ОПК-5.1 Способен разрабатывать аналитические и численные методы для решения профессиональных задач

Годовая потребность машиностроительного предприятия в аккумуляторах «АКБ Подольск 6 ст 44 А» - 18 тыс. шт. Затраты на размещение заказа – 220 руб., а время с момента выдачи заказа до получения изделий – 7 дней. Годовые издержки хранения запаса – 20 руб. на одно изделие. Предприятие работает 365 дней в году. Определите оптимальный объем заказа, период поставок, точку заказа, затраты на управление запасами за год. Постройте графики общих годовых затрат и изменения запасов.

4. Разработать численный и аналитический методы при создании математической

модели

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ОПК-5.2 Способен создавать математические модели машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов для пищевых производств

Машиностроительной компании требуется 250 стартеров СТ-221 в месяц для производства легковых машин. Стоимость заказа 500 руб., стоимость хранения 20 руб. за одну деталь в год. Доставка заказа занимает 3 дня. Компания работает 300 дней в году. Определите оптимальный объем заказа, период поставок, точку заказа, затраты на управление запасами за год. Постройте графики общих годовых затрат и изменения запасов.

5. Проанализировать решение профессиональной задачи

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ОПК-5.1 Способен разрабатывать аналитические и численные методы для решения профессиональных задач

Решить задачу линейного программирования графически.

$$Z = -x_1 - 2x_2 \rightarrow \max(\min);$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 2, \\ x_1 - x_2 \leq 0, \\ x_2 \leq 4, \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

6. Продемонстрировать знание аналитических и численных методов при моделировании технологических процессов

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ОПК-5.2 Способен создавать математические модели машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов для пищевых производств

Для производства трех видов продукции используются три вида сырья. Норма затрат каждого вида сырья на единицу продукции данного вида, запасы сырья, прибыль с единицы продукции приведены в таблице. Определить план выпуска продукции для получения максимальной прибыли при заданном дополнительном ограничении. Требуется построить математическую модель задачи.

Сырье	Продукция			Запасы сырья
	А	В	С	
I	2	1	3	18
II	2	0	0	10
III	4	0	3	24
прибыль	6	1	9	—

Необходимо, чтобы сырье I вида было израсходовано полностью

7. Показать знание алгоритмов моделирования процесса функционирования технологических машин и оборудования

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-13 Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности	ОПК-13.1 Использует алгоритмы моделирования процесса функционирования технологических машин и оборудования

Предположим, что первое ограничение некой задачи ЛП в точке P_0 имеет нулевое значение резерва. В этом случае:

- a - точка P_0 лежит на границе допустимой области;
- b - точка P_0 лежит на прямой первого ограничения;
- c – a и b.

8. Показать знание цифровых программ проектирования технологических машин и оборудования

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-13 Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности	ОПК-13.1 Использует алгоритмы моделирования процесса функционирования технологических машин и оборудования

Транспортную модель можно использовать только в том случае, когда:

- a - спрос превышает предложение;
- b - предложение превышает спрос;
- c - спрос и предложение равны,
- d - во всех вышеперечисленных случаях.

9. Разработать и применить цифровые программы и алгоритмы моделирования процесса

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-13 Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы	ОПК-13.1 Использует алгоритмы моделирования процесса функционирования технологических

проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности	машин и оборудования
---	----------------------

Построить квадратичную математическую модель методом наименьших квадратов по базе данных

X 0 1 2 4 5 6 7

Y 1.5 2 2 3.0 3.5 3.5 4.5

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