

Приложение  
к Рабочей программе дисциплины

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»

Институт экономики и предпринимательства  
\_\_\_\_\_  
(факультет / институт / филиал)

Кафедра менеджмента и государственного управления  
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНО  
решением ученого совета ННГУ  
протокол от  
«14» декабря 2021 г. № 4

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Экономико-математическое моделирование экономических систем  
(наименование дисциплины)

**38.04.04. Государственное и муниципальное управление**  
(код и наименование направления подготовки)

**Стратегическое планирование и управление**  
(наименование профиля подготовки, направленности программы)

2022 год

**Цель фонда оценочных средств.** Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Экономико-математическое моделирование экономических систем». Перечень видов оценочных средств соответствует Рабочей программе дисциплины.

- 1. Фонд оценочных средств включает** контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме *тестовых заданий, разноуровневых заданий, ситуационных задач, контрольных работ* и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к экзамену.
- 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)**

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
ПК-5	ПК-5.1	<i>Знать:</i> Выявление и оценивание социально-экономических проблем  <i>Уметь:</i> Выявлять и оценивать социально-экономические проблемы  <i>Владеть:</i> Выявлением и оценкой социально-экономических проблем	Собеседование Задача (практическое задание)
	ПК-5.2	<i>Знать:</i> Выработку альтернативных решений социально-экономических проблем  <i>Уметь:</i> Вырабатывать альтернативные решения социально-экономических проблем  <i>Владеть:</i> Выработкой альтернативных решений социально-экономических проблем	Собеседование Задача (практическое задание)

### 3. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

#### 3.1. Вопросы к экзамену по дисциплине «Экономико-математическое моделирование экономических систем»

Вопрос	Код компетенции (согласно РПД)
1. Постановка задачи математического программирования.	ПК-5
2. Задача об оптимальном использовании ресурсов.	ПК-5
3. Транспортная задача линейного программирования.	ПК-5
4. Различные формы задачи линейного программирования.	ПК-5
5. Переход от общей формы задачи линейного программирования канонической.	ПК-5
6. Графический метод решения задачи линейного	ПК-5

программирования.	
7. Основные теоремы линейного программирования.	ПК-5
8. Геометрическая интерпретация симплекс-метода.	ПК-5
9. Построение начального опорного плана.	ПК-5
10. Симплексные таблицы.	ПК-5
11. Переход к нехудшему опорному плану.	ПК-5
12. Матричные игры с нулевой суммой.	ПК-5
13. Максиминные и минимаксные стратегии.	ПК-5
14. Чистые и смешанные стратегии.	ПК-5
15. Свойства смешанных стратегий.	ПК-5
16. Теорема об активных стратегиях.	ПК-5
17. Упрощение матричной игры.	ПК-5
18. Понятие двойственности для симметричных задач линейного программирования.	ПК-5
19. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.	ПК-5
20. Статистические игры (игры с природой).	ПК-5
21. Определение оптимальной стратегии статистика.	ПК-5

### 3.2. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

#### 3.2.1. Задачи для оценки компетенции «ПК-5»

##### Задача 1

Инвестор имеет плановый период  $n = 4$  года и намеревается максимизировать свое остаточное имущество в конце горизонта планирования. Кроме того, он хочет осуществлять постоянные изъятия из предприятий на уровне  $Y = 20$  млн руб., которые начинаются в момент времени  $t = 1$  и ежегодно растут на 5 процентных пунктов, т. е. структура изъятий составляет вектор  $(f_0, \dots, f_4) = (0; 1; 1,05; 1,1; 1,15)$ . Инвестору известны четыре реальных инновационных проекта, порождающих денежные потоки, приведенные в таблице (млн руб.).

Момент времени $t$	0	1	2	3	4
Проект 1		- 500	- 900	1 250	350
Проект 2	- 800	80	160	320	520
Проект 3	- 700	500	300	- 200	220
Проект 4	- 300	700	350	170	- 1 090

Кроме того, на протяжении всего планового периода он может осуществлять финансовые инвестиции по остающейся постоянной ставке процента, равной 6%. Инновационные проекты 1, 2 и 3 включаются в программу лишь по одному разу. Но проект 4 можно было бы осуществить и два раза. Инвестор в момент времени  $t = 0$  имеет ликвидные средства величиной в 500 млн руб. Дальнейшие базовые выплаты учитывать не нужно. Кроме того, он может осуществить два проекта финансирования 1 и 2. Первый кредит позволяет получить финансирование по ставке 8%, при этом в первый год не выплачивается основная сумма, а после этого в течение трех лет возвращается равными годовыми платежами. Предлагаемая кредитором сумма кредита равна 1 000 млн руб. При втором

кредите речь идет о сумме, не превышающей 600 млн руб., которая должна быть возвращена вместе с начисленными процентами по ставке 8,5% по истечении четырех лет. Кроме того, инвестор может получить любую сумму по ставке 10%. Все финансовые проекты бесконечно делимы и совершенно независимы между собой. Нужно найти оптимальную программу инвестиций и финансирования и составить для нее полный финансовый план.

### Задача 2

Используем условия задачи 1. Только теперь цель инвестора состоит в том, чтобы максимизировать свой уровень доходов и при этом одновременно достичь остаточного имущества в объеме 500 млн руб. (т. е. добиться того, чтобы оно было идентично начальному запасу ликвидных средств).

### Задача 3

Инвестор рассматривает плановый период  $n=5$  лет и желает при фиксированном остаточном имуществе 1 000 млн руб. максимизировать уровень своих ежегодных изъятий. Они должны оставаться одинаковыми в течение планового периода. Инвестор может получить деньги под 16% и вложить их под 5% без количественных ограничений. Он учитывает фиксированные базовые платежи  $(M_0, \dots, M_5) = (300; -400; -500; -200; 800; 1700)$ . Он выбирает между пятью бесконечно делимыми проектами модернизации с денежными потоками, представленными в таблице (млн руб.).

Момент времени $t$	0	1	2	3	4	5
Проект 1	- 800	40	- 200	700	300	300
Проект 2	- 400	- 300	600	150	210	100
Проект 3	- 1 200	1 800	- 200	60	- 450	
Проект 4	- 750	- 250	120	880	300	300
Проект 5	- 200	120	20	80	30	40

Инвестор имеет следующие три возможности финансирования при следующих условиях. Первый кредит имеет срок погашения 5 лет и не может превышать 1 000 млн руб. Ставка процентов составляет 10%, причем промежуточные выплаты процентов осуществлять не нужно. Это означает, что весь долг с процентами подлежит возврату по истечении 5 лет. Второй кредит имеет похожие условия. Ставка процентов составляет 7%, срок погашения - 3 года, и кредит можно получить лишь в начале следующего года, т. е. в момент времени  $t=1$ . При третьем кредите речь идет о ссуде, которую нужно возвращать методом аннуитета, ее величина не превышает 600 млн руб. Ставка процентов составляет 8%, срок погашения - 3 года. Ни один из проектов модернизации не имеет смысла осуществлять более одного раза.

1. Составить денежные потоки этих трех предположений финансирования. При этом округлить платежи должника до целых чисел.

2. Сформулировать проблему принятия решения как задачу линейной оптимизации и составить базовую таблицу.

3. Определить приносящую максимальные доходы программу инвестиций и финансирования и составить для нее полный финансовый план.

#### Задача 4

Используем условия задачи 1. Только теперь инновационные проекты с 1 по 4 и проект финансирования 1 неделимы. При этом инновационные проекты 1 и 2 взаимно исключают друг друга. Далее, кредит 1 можно получить лишь тогда, когда осуществляется инновационный проект 2. Найти оптимальную программу инвестиций и финансирования и составить для нее полный финансовый план.

#### Задача 5

Какие дополнительные связи необходимы для обеспечения следующих связей между инновационными проектами?

1. Если мы реализуем проект 1, то должен быть реализован и проект 2.
2. Если мы отказываемся от проекта 1, то тогда проект 2 должен быть обязательно реализован.
3. Проект 1 допускается к реализации лишь в том случае, если будут реализованы также проекты 2 и 3.
4. Проект 1 нельзя осуществить, если осуществляется либо проект 2, либо проект 3.

#### Задача 6

Инвестор имеет плановый период  $n=3$  года и намерен максимизировать свое остаточное имущество к этому моменту времени. Кроме того, он хочет, чтобы, начиная с момента времени  $t=1$ , его изъятия, равные 6 000 ден. ед., ежегодно увеличивались на 10 процентных пунктов, значит, составляли в первом году 6 000 ден. ед., во втором – 6 600 ден. ед., в третьем – 7 200 ден. ед. В конце третьего года предприятие продается.

В настоящее время (в  $t=0$ ) инвестор имеет три функционирующих комплекта оборудования типа 1 с мощностью в объеме 720 единиц времени, а также два функционирующих комплекта оборудования типа 2 с мощностью в объеме 840 единиц времени в каждом из периодов.

В каждый последующий момент времени ( $t=0,1,2$ ) существует возможность расширения мощности посредством покупки оборудования типа 1 или типа 2. При этом необходимо учитывать выплаты в ден. ед. за приобретение объектов в соответствии с таблицей.

Момент времени приобретения $t$	0	1	2
Тип оборудования 1	900	850	820
Тип оборудования 2	750	800	850

С помощью названных типов объектов (однофазовое многопродуктовое оборудование) инвестор может производить два разных вида продукта ( $A$  или  $B$ ). Производственное время и переменные производственные выплаты на единицу продукции

различаются в зависимости от вида продукта и используемого типа оборудования. Конкретно их можно увидеть в таблице.

	<i>Продукт А</i>		<i>Продукт В</i>	
	<i>Произведен на оборудовании</i>		<i>Произведен на оборудовании</i>	
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
Время обработки одной единицы	10	12	8	7
Переменные производственные выплаты за единицу	18	16	10	13

Инвестор предполагает, что чистые цены продажи и верхняя граница объема сбыта для продуктов А и В с течением времени изменяются. Конкретно он учитывает цифры, приведенные в таблице.

<i>Момент времени t</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
<i>Продукт А</i>			
Чистая цена продажи	40	37,5	35
Верхняя граница сбыта	200	300	400
<i>Продукт В</i>			
Чистая цена продажи	25	26	28
Верхняя граница сбыта	400	420	450

Так как инвестор намерен продать все свое предприятие в момент времени  $t = 3$ , он учитывает приведенные в таблице в ден. ед. значения чистой выручки от ликвидации приобретенных в течение планового периода комплектов оборудования.

<i>Момент времени приобретения t</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
Тип оборудования 1	450	480	580
Тип оборудования 2	350	450	600

Финансовые решения (ликвидные средства, получение кредитов, возврат кредитов) были приняты инвестором заранее. В соответствии с этими решениями ему нужно учитывать базовые платежи в ден. ед., приведенные в таблице.

<i>Момент времени t</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Базовые платежи	9 000	- 1 000	0	- 4 000

В эти платежи, относящиеся к моменту времени  $t = 0$ , включаются поступления от продажи продукции, произведенной в момент времени  $t = 1$ . Базовые же платежи в момент времени  $t = 3$  рассчитаны с учетом выручки от ликвидации уже существовавших комплектов оборудования предприятия.

Требуется найти оптимальную при описанных условиях инвестиционную и производственную программу.

### Задача 7

Руководство завода предполагает провести комплекс организационно-технических мероприятий с целью модернизации производства. Мероприятия предполагают соответствующие затраты производственных, трудовых и финансовых ресурсов с их экономической отдачей (см. таблицу).

Мероприятие	Трудовые ресурсы (чел.-дней)	Финансовые ресурсы (млн руб.)	Производственные площади (м <sup>2</sup> )	Экономический эффект (млн руб.)
Закупка станков с ЧПУ	350	400	130	13 000
Текущий ремонт	250	90	-	3 000
Монтаж транспортного конвейера	100	60	300	8 000
Установка рельсового крана	200	300	150	12 000
Ввод системы контроля качества	130	-	150	2 500
Разработка АСУП	800	500	100	15 000

На реализацию всех мероприятий завод может выделить трудовых ресурсов – 1 300 чел.-дней, финансовых ресурсов - 1 млрд руб., производственных площадей - 700 м<sup>2</sup>.

Какие мероприятия следует провести, чтобы общий экономический эффект был максимальным, и какова тогда его величина?

### Задача 8

Два сельскохозяйственных предприятия *A* и *B* выделяют денежные средства на строительство 3-х объектов. С учетом особенностей вкладов и местных условий прибыль предприятия *A* в зависимости от объема финансирования выражается элементами матрицы

$$\begin{pmatrix} 50 & 15 & 20 \\ 25 & 40 & 30 \\ 10 & 30 & 60 \end{pmatrix}.$$

Будем предполагать, что убыток предприятия *B* при этом равен прибыли предприятия *A*. Требуется найти оптимальные стратегии предприятий *A* и *B*.

### Задача 9

Каждый из игроков *A* и *B* записывает одно из чисел 1, 4, 6 или 9, затем они одновременно показывают написанное. Если оба числа оказались одинаковой четности, то игрок *A* выигрывает столько очков, какова сумма этих чисел, если разной четности – выигрывает игрок *B*. Составить платежную матрицу, найти нижнюю и верхнюю чистые цены игры, максиминную и минимаксную стратегии игроков.

### Задача 10

Выполнить всевозможные упрощения платежной матрицы:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & -1 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & -3 & 6 \\ 3 & 4 & -1 & 2 & 1 \\ 1 & -2 & 1 & -4 & 3 \end{pmatrix}.$$

#### Задача 11

Выполнить всевозможные упрощения платежной матрицы и найти цену игры:

$$\begin{pmatrix} -5 & 0 & 4 & 2 \\ 7 & 5 & 4 & 9 \\ 6 & 8 & -1 & 0 \end{pmatrix}.$$

#### Задача 12

В соответствии со спросом на продукцию  $q$ -й номенклатуры в городе планируется построить предприятие по производству этой продукции. Неопределенность спроса в период  $t$  приводит к тому, что необходимо рассчитать объем выпускаемой продукции  $V_q$ , который должен быть не меньше уровня спроса  $S_q$ , чтобы не потерять потенциально возможный доход от реализации продукции, а также не должен превышать уровень спроса, т. к. предприятие будет нести убытки, связанные в основном с уценкой. Предположим, что в течение года (по кварталам) спрос на продукцию  $q$ -й номенклатуры выражается величинами 10, 20, 30, 40 тыс. шт. В таком случае и планирующий орган предприятия может принять одно из следующих решений: построить предприятие, которое могло бы удовлетворить спрос потребителей в 10, 20, 30, 40 тыс. шт.  $q$ -й продукции. Работа подобных предприятий показывает, что предприятие терпит издержки от нереализованной единицы  $q$ -й продукции 5 ден. ед., а доход от реализации единицы продукции составляет 15 ден. ед. Функцию платежей можно записать в виде кусочно-линейной функции потерь:

$$L(S_q, V_q) = \begin{cases} K'_q(V_q - S_q), & V_q \geq S_q \\ K''_q(S_q - V_q), & V_q < S_q \end{cases}, \text{ где } \begin{cases} K'_q = 5 \text{ ден.ед.}, \\ K''_q = 15 \text{ ден.ед.} \end{cases}$$

Требуется:

- 1) придать описанной ситуации игровую схему;  
установить характер игры и выявить ее участников;
- 2) вычислить элементы платежной матрицы и составить ее;
- 3) дать обоснованные рекомендации планирующему органу на строительство предприятия, которое могло бы обеспечить спрос потребителей на  $q$ -ю продукцию.

При изучении работы аналогичных предприятий планирующий орган располагает некоторой дополнительной информацией, снижающей неопределенность ситуации:



- 1) известны вероятности спроса на данную продукцию по кварталам года: 0,3; 0,2; 0,4; 0,1;
- 2) спрос на продукцию в каждом квартале равновероятен;
- 3) о вероятностях спроса на указанную продукцию по кварталам ничего определенного сказать нельзя.

### *Задача 13*

После  $k$  лет эксплуатации промышленное оборудование может оказаться в одном из следующих состояний:

- 1) требуется незначительный ремонт;
- 2) необходимо заменить отдельные детали;
- 3) дальнейшая эксплуатация возможна лишь после капитального ремонта.

Накопленный на предприятии опыт свидетельствует, что вероятности указанных состояний оборудования составляют соответственно 0,3, 0,6, 0,1. В зависимости от сложившейся ситуации руководство предприятия может принять такие решения:

- 1) произвести ремонт своими силами, что потребует затрат, равных 2, 6 или 10 ден. ед. в зависимости от состояния оборудования (в затраты включены стоимость ремонта и заменяемых деталей, убытки, связанные с ухудшением качества выпускаемой продукции, простоем неисправного оборудования);
- 2) произвести ремонт при помощи специалистов-ремонтников, что вызовет затраты, равные 10, 4 или 8 ден. ед.;
- 3) заменить оборудование новым, на что будет израсходовано соответственно 14, 12 или 6 ден. ед.

Используя игровой подход, высказать рекомендации по оптимальному образу действий руководства предприятия.

#### **Критерии оценок решения задач:**

*«превосходно»* - составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ; предложено несколько вариантов решения задачи;

*«отлично»* - составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ;

*«очень хорошо»* - составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснения решения, но допущена одна несущественная ошибка, получен верный ответ;

*«хорошо»* - составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснения решения, но допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ;

«удовлетворительно» - задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде;

«неудовлетворительно» - задача не решена или решена неправильно.

### 3.2.2. Контрольная работа для оценки компетенции «ПК-5»

#### Вариант 1

*Задача 1.* При изготовлении изделий  $I_1$  и  $I_2$  используются токарные и фрезерные станки, а также сталь и цветные металлы. По технологическим нормам на производство единицы изделия  $I_1$  требуется 300 и 200 станков-часов соответственно токарного и фрезерного оборудования и 10 и 20 кг стали и цветных металлов. Для производства единицы изделия  $I_2$  требуется 400, 100, 70 и 50 соответствующих единиц тех же ресурсов. Цех располагает соответственно 12 400 и 6 800 станко-часами оборудования и 640 и 840 кг материалов. Прибыль от реализации единицы изделия  $I_1$  - 6 тыс. ден. ед., а  $I_2$  - 16 тыс. ден. ед. Требуется определить план выпуска изделий, обеспечивающий максимальную прибыль при условии, что время работы фрезерных станков должно быть использовано полностью.

*Задача 2.* После  $k$  лет эксплуатации промышленное оборудование может оказаться в одном из следующих состояний:

- 4) требуется незначительный ремонт;
- 5) необходимо заменить отдельные детали;
- 6) дальнейшая эксплуатация возможна лишь после капитального ремонта.

Накопленный на предприятии опыт свидетельствует, что вероятности указанных состояний оборудования составляют соответственно 0,3, 0,6, 0,1. В зависимости от сложившейся ситуации руководство предприятия может принять такие решения:

- 4) произвести ремонт своими силами, что потребует затрат, равных 2, 6 или 10 ден. ед. в зависимости от состояния оборудования (в затраты включены стоимость ремонта и заменяемых деталей, убытки, связанные с ухудшением качества выпускаемой продукции, простоем неисправного оборудования);
- 5) произвести ремонт при помощи специалистов-ремонтников, что вызовет затраты, равные 10, 4 или 8 ден. ед.;
- 6) заменить оборудование новым, на что будет израсходовано соответственно 14, 12 или 6 ден. ед.

Используя игровой подход, высказать рекомендации по оптимальному образу действий руководства предприятия.

#### Вариант 2

*Задача 1.* Выполнить заказ по производству 32 изделий  $I_1$  и 4 изделий  $I_2$  взялись бригады  $B_1$  и  $B_2$ . Производительность бригады  $B_1$  по производству изделий  $I_1$  и  $I_2$  составляет соответственно 4 и 2 изделия в единицу времени, фонд рабочего времени этой бригады – 9,5 единиц. Производительность бригады  $B_2$  - соответственно 1 и 3, а ее фонд рабочего времени – 4 единицы. Затраты, связанные с производством единицы изделия, для

бригады  $B_1$  равны соответственно 9 и 20 тыс. ден. ед., а для бригады  $B_2$  - 15 и 30 тыс. ден. ед. Требуется найти оптимальный план размещения заказа при дополнительном требовании: фонд рабочего времени бригады  $B_2$  должен быть полностью использован.

*Задача 2.* Выполнить всевозможные упрощения платежной матрицы и найти цену игры:

$$\begin{pmatrix} -5 & 0 & 4 & 2 \\ 7 & 5 & 4 & 9 \\ 6 & 8 & -1 & 0 \end{pmatrix}.$$

### Вариант 3

*Задача 1.* Решить задачу линейного программирования графическим способом:

$$\begin{aligned} \max(\min) \quad Z &= 2x_1 + 3x_2 \\ \begin{cases} x_1 + x_2 \leq 6 \\ x_1 + 4x_2 \geq 4 \\ 2x_1 - x_2 \geq 0 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

*Задача 2.* Выполнить всевозможные упрощения платежной матрицы:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & -1 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & -3 & 6 \\ 3 & 4 & -1 & 2 & 1 \\ 1 & -2 & 1 & -4 & 3 \end{pmatrix}.$$

### Вариант 4

*Задача 1.* Решить симплекс-методом задачу линейного программирования:

$$\begin{aligned} \min \quad Z &= 2x_1 - x_2 + 3x_3 - 2x_4 + x_5 \\ \begin{cases} x_2 + 0,5x_3 + 0,5x_5 = 1,5 \\ x_3 + x_4 = 2 \\ x_1 - 0,5x_3 + 0,5x_5 = 0,5 \end{cases} \\ x_j &\geq 0 \quad (j = \overline{1,5}) \end{aligned}$$

*Задача 2.* Каждый из игроков  $A$  и  $B$  записывает одно из чисел 1, 4, 6 или 9, затем они одновременно показывают написанное. Если оба числа оказались одинаковой четности, то игрок  $A$  выигрывает столько очков, какова сумма этих чисел, если разной четности –

выигрывает игрок *B*. Составить платежную матрицу, найти нижнюю и верхнюю чистые цены игры, максиминную и минимаксную стратегии игроков.

### Критерии оценивания контрольной работы.

Высокий уровень - оценка 5 «отлично»: правильно полностью решена задача.

Продвинутый уровень - оценка 4 «хорошо»: задача решена с вычислительными неточностями.

Пороговый уровень - оценка 3 «удовлетворительно»: правильно полностью решена половина задачи.

Оценка 2 «неудовлетворительно»: правильно решено меньше половины задачи.

## **3.3. Задания (оценочные средства), выносимые на экзамен/зачет**

### **3.3.1. Задания для оценки компетенции «ПК-5»**

#### *Задача 1*

Инвестор имеет плановый период  $n = 4$  года и намеревается максимизировать свое остаточное имущество в конце горизонта планирования. Кроме того, он хочет осуществлять постоянные изъятия из предприятий на уровне  $Y = 20$  млн руб., которые начинаются в момент времени  $t = 1$  и ежегодно растут на 5 процентных пунктов, т. е. структура изъятий составляет вектор  $(f_0, \dots, f_4) = (0; 1; 1,05; 1,1; 1,15)$ . Инвестору известны четыре реальных инновационных проекта, порождающих денежные потоки, приведенные в таблице (млн руб.).

Момент времени $t$	0	1	2	3	4
Проект 1		- 500	- 900	1 250	350
Проект 2	- 800	80	160	320	520
Проект 3	- 700	500	300	- 200	220
Проект 4	- 300	700	350	170	- 1 090

Кроме того, на протяжении всего планового периода он может осуществлять финансовые инвестиции по остающейся постоянной ставке процента, равной 6%. Инновационные проекты 1, 2 и 3 включаются в программу лишь по одному разу. Но проект 4 можно было бы осуществить и два раза. Инвестор в момент времени  $t = 0$  имеет ликвидные средства величиной в 500 млн руб. Дальнейшие базовые выплаты учитывать не нужно. Кроме того, он может осуществить два проекта финансирования 1 и 2. Первый кредит позволяет получить финансирование по ставке 8%, при этом в первый год не выплачивается основная сумма, а после этого в течение трех лет возвращается равными годовыми платежами. Предлагаемая кредитором сумма кредита равна 1 000 млн руб. При втором кредите речь идет о сумме, не превышающей 600 млн руб., которая должна быть возвращена вместе с начисленными процентами по ставке 8,5% по истечении четырех лет. Кроме того, инвестор может получить любую сумму по ставке 10%. Все финансовые проекты бесконечно

делимы и совершенно независимы между собой. Нужно найти оптимальную программу инвестиций и финансирования и составить для нее полный финансовый план.

### Задача 2

Используем условия задачи 1. Только теперь цель инвестора состоит в том, чтобы максимизировать свой уровень доходов и при этом одновременно достичь остаточного имущества в объеме 500 млн руб. (т. е. добиться того, чтобы оно было идентично начальному запасу ликвидных средств).

### Задача 3

Инвестор рассматривает плановый период  $n=5$  лет и желает при фиксированном остаточном имуществе 1 000 млн руб. максимизировать уровень своих ежегодных изъятий. Они должны оставаться одинаковыми в течение планового периода. Инвестор может получить деньги под 16% и вложить их под 5% без количественных ограничений. Он учитывает фиксированные базовые платежи  $(M_0, \dots, M_5) = (300; -400; -500; -200; 800; 1700)$ . Он выбирает между пятью бесконечно делимыми проектами модернизации с денежными потоками, представленными в таблице (млн руб.).

Момент времени $t$	0	1	2	3	4	5
Проект 1	- 800	40	- 200	700	300	300
Проект 2	- 400	- 300	600	150	210	100
Проект 3	- 1 200	1 800	- 200	60	- 450	
Проект 4	- 750	- 250	120	880	300	300
Проект 5	- 200	120	20	80	30	40

Инвестор имеет следующие три возможности финансирования при следующих условиях. Первый кредит имеет срок погашения 5 лет и не может превышать 1 000 млн руб. Ставка процентов составляет 10%, причем промежуточные выплаты процентов осуществлять не нужно. Это означает, что весь долг с процентами подлежит возврату по истечении 5 лет. Второй кредит имеет похожие условия. Ставка процентов составляет 7%, срок погашения - 3 года, и кредит можно получить лишь в начале следующего года, т. е. в момент времени  $t=1$ . При третьем кредите речь идет о ссуде, которую нужно возвращать методом аннуитета, ее величина не превышает 600 млн руб. Ставка процентов составляет 8%, срок погашения - 3 года. Ни один из проектов модернизации не имеет смысла осуществлять более одного раза.

1. Составить денежные потоки этих трех предположений финансирования. При этом округлить платежи должника до целых чисел.
2. Сформулировать проблему принятия решения как задачу линейной оптимизации и составить базовую таблицу.
3. Определить приносящую максимальные доходы программу инвестиций и финансирования и составить для нее полный финансовый план.

### Задача 4

Используем условия задачи 1. Только теперь инновационные проекты с 1 по 4 и проект финансирования 1 неделимы. При этом инновационные проекты 1 и 2 взаимно исключают друг друга. Далее, кредит 1 можно получить лишь тогда, когда осуществляется инновационный проект 2. Найти оптимальную программу инвестиций и финансирования и составить для нее полный финансовый план.

#### Задача 5

Какие дополнительные связи необходимы для обеспечения следующих связей между инновационными проектами?

1. Если мы реализуем проект 1, то должен быть реализован и проект 2.
2. Если мы отказываемся от проекта 1, то тогда проект 2 должен быть обязательно реализован.
3. Проект 1 допускается к реализации лишь в том случае, если будут реализованы также проекты 2 и 3.
4. Проект 1 нельзя осуществить, если осуществляется либо проект 2, либо проект 3.

#### Задача 6

Инвестор имеет плановый период  $n=3$  года и намерен максимизировать свое остаточное имущество к этому моменту времени. Кроме того, он хочет, чтобы, начиная с момента времени  $t=1$ , его изъятия, равные 6 000 ден. ед., ежегодно увеличивались на 10 процентных пунктов, значит, составляли в первом году 6 000 ден. ед., во втором – 6 600 ден. ед., в третьем – 7 200 ден. ед. В конце третьего года предприятие продается.

В настоящее время (в  $t=0$ ) инвестор имеет три функционирующих комплекта оборудования типа 1 с мощностью в объеме 720 единиц времени, а также два функционирующих комплекта оборудования типа 2 с мощностью в объеме 840 единиц времени в каждом из периодов.

В каждый последующий момент времени ( $t=0,1,2$ ) существует возможность расширения мощности посредством покупки оборудования типа 1 или типа 2. При этом необходимо учитывать выплаты в ден. ед. за приобретение объектов в соответствии с таблицей.

Момент времени приобретения $t$	0	1	2
Тип оборудования 1	900	850	820
Тип оборудования 2	750	800	850

С помощью названных типов объектов (однофазовое многопродуктовое оборудование) инвестор может производить два разных вида продукта (А или В). Производственное время и переменные производственные выплаты на единицу продукции различаются в зависимости от вида продукта и используемого типа оборудования. Конкретно их можно увидеть в таблице.

	Продукт А	Продукт В
	Произведен на	Произведен на

	оборуд овании 1	оборуд овании 2	оборуд овании 1	оборудо вании 2
Время обработки одной единицы	10	12	8	7
Переменные производственные выплаты за единицу	18	16	10	13

Инвестор предполагает, что чистые цены продажи и верхняя граница объема сбыта для продуктов *A* и *B* с течением времени изменяются. Конкретно он учитывает цифры, приведенные в таблице.

Момент времени <i>t</i>	0	1	2
Продукт <i>A</i>			
Чистая цена продажи	40	37,5	35
Верхняя граница сбыта	200	300	400
Продукт <i>B</i>			
Чистая цена продажи	25	26	28
Верхняя граница сбыта	400	420	450

Так как инвестор намерен продать все свое предприятие в момент времени  $t = 3$ , он учитывает приведенные в таблице в ден. ед. значения чистой выручки от ликвидации приобретенных в течение планового периода комплектов оборудования.

Момент времени приобретения <i>t</i>	0	1	2
Тип оборудования 1	450	480	580
Тип оборудования 2	350	450	600

Финансовые решения (ликвидные средства, получение кредитов, возврат кредитов) были приняты инвестором заранее. В соответствии с этими решениями ему нужно учитывать базовые платежи в ден. ед., приведенные в таблице.

Момент времени <i>t</i>	0	1	2	3
Базовые платежи	9 000	- 1 000	0	- 4 000

В эти платежи, относящиеся к моменту времени  $t = 0$ , включаются поступления от продажи продукции, произведенной в момент времени  $t = 1$ . Базовые же платежи в момент времени  $t = 3$  рассчитаны с учетом выручки от ликвидации уже существовавших комплектов оборудования предприятия.

Требуется найти оптимальную при описанных условиях инвестиционную и производственную программу.

### Задача 7

Руководство завода предполагает провести комплекс организационно-технических мероприятий с целью модернизации производства. Мероприятия предполагают

соответствующие затраты производственных, трудовых и финансовых ресурсов с их экономической отдачей (см. таблицу).

<i>Мероприятие</i>	<i>Трудовые ресурсы (чел.-дней)</i>	<i>Финансовые ресурсы (млн руб.)</i>	<i>Производственные площади (м<sup>2</sup>)</i>	<i>Экономический эффект (млн руб.)</i>
Закупка станков с ЧПУ	350	400	130	13 000
Текущий ремонт	250	90	-	3 000
Монтаж транспортного конвейера	100	60	300	8 000
Установка рельсового крана	200	300	150	12 000
Ввод системы контроля качества	130	-	150	2 500
Разработка АСУП	800	500	100	15 000

На реализацию всех мероприятий завод может выделить трудовых ресурсов – 1 300 чел.-дней, финансовых ресурсов - 1 млрд руб., производственных площадей - 700 м<sup>2</sup>.

Какие мероприятия следует провести, чтобы общий экономический эффект был максимальным, и какова тогда его величина?

#### *Задача 8*

Два сельскохозяйственных предприятия *A* и *B* выделяют денежные средства на строительство 3-х объектов. С учетом особенностей вкладов и местных условий прибыль предприятия *A* в зависимости от объема финансирования выражается элементами матрицы

$$\begin{pmatrix} 50 & 15 & 20 \\ 25 & 40 & 30 \\ 10 & 30 & 60 \end{pmatrix}.$$

Будем предполагать, что убыток предприятия *B* при этом равен прибыли предприятия *A*. Требуется найти оптимальные стратегии предприятий *A* и *B*.

#### *Задача 9*

Каждый из игроков *A* и *B* записывает одно из чисел 1, 4, 6 или 9, затем они одновременно показывают написанное. Если оба числа оказались одинаковой четности, то игрок *A* выигрывает столько очков, какова сумма этих чисел, если разной четности – выигрывает игрок *B*. Составить платежную матрицу, найти нижнюю и верхнюю чистые цены игры, максиминную и минимаксную стратегии игроков.

#### *Задача 10*

Выполнить всевозможные упрощения платежной матрицы:



$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & -1 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & -3 & 6 \\ 3 & 4 & -1 & 2 & 1 \\ 1 & -2 & 1 & -4 & 3 \end{pmatrix}.$$

### Задача 11

Выполнить всевозможные упрощения платежной матрицы и найти цену игры:

$$\begin{pmatrix} -5 & 0 & 4 & 2 \\ 7 & 5 & 4 & 9 \\ 6 & 8 & -1 & 0 \end{pmatrix}.$$

### Задача 12

В соответствии со спросом на продукцию  $q$ -й номенклатуры в городе планируется построить предприятие по производству этой продукции. Неопределенность спроса в период  $t$  приводит к тому, что необходимо рассчитать объем выпускаемой продукции  $V_q$ , который должен быть не меньше уровня спроса  $S_q$ , чтобы не потерять потенциально возможный доход от реализации продукции, а также не должен превышать уровень спроса, т. к. предприятие будет нести убытки, связанные в основном с уценкой. Предположим, что в течение года (по кварталам) спрос на продукцию  $q$ -й номенклатуры выражается величинами 10, 20, 30, 40 тыс. шт. В таком случае и планирующий орган предприятия может принять одно из следующих решений: построить предприятие, которое могло бы удовлетворить спрос потребителей в 10, 20, 30, 40 тыс. шт.  $q$ -й продукции. Работа подобных предприятий показывает, что предприятие терпит издержки от нереализованной единицы  $q$ -й продукции 5 ден. ед., а доход от реализации единицы продукции составляет 15 ден. ед. Функцию платежей можно записать в виде кусочно-линейной функции потерь:

$$L(S_q, V_q) = \begin{cases} K'_q(V_q - S_q), & V_q \geq S_q \\ K''_q(S_q - V_q), & V_q < S_q \end{cases}, \text{ где } K'_q = 5 \text{ ден.ед.}, K''_q = 15 \text{ ден.ед.}$$

Требуется:

- 4) придать описанной ситуации игровую схему;  
установить характер игры и выявить ее участников;
- 5) вычислить элементы платежной матрицы и составить ее;
- 6) дать обоснованные рекомендации планирующему органу на строительство предприятия, которое могло бы обеспечить спрос потребителей на  $q$ -ю продукцию.

При изучении работы аналогичных предприятий планирующий орган располагает некоторой дополнительной информацией, снижающей неопределенность ситуации:

- 4) известны вероятности спроса на данную продукцию по кварталам года: 0,3; 0,2; 0,4; 0,1;

- 5) спрос на продукцию в каждом квартале равновероятен;
- 6) о вероятностях спроса на указанную продукцию по кварталам ничего определенного сказать нельзя.

### *Задача 13*

После  $k$  лет эксплуатации промышленное оборудование может оказаться в одном из следующих состояний:

- 7) требуется незначительный ремонт;
- 8) необходимо заменить отдельные детали;
- 9) дальнейшая эксплуатация возможна лишь после капитального ремонта.

Накопленный на предприятии опыт свидетельствует, что вероятности указанных состояний оборудования составляют соответственно 0,3, 0,6, 0,1. В зависимости от сложившейся ситуации руководство предприятия может принять такие решения:

- 7) произвести ремонт своими силами, что потребует затрат, равных 2, 6 или 10 ден. ед. в зависимости от состояния оборудования (в затраты включены стоимость ремонта и заменяемых деталей, убытки, связанные с ухудшением качества выпускаемой продукции, простоем неисправного оборудования);
- 8) произвести ремонт при помощи специалистов-ремонтников, что вызовет затраты, равные 10, 4 или 8 ден. ед.;
- 9) заменить оборудование новым, на что будет израсходовано соответственно 14, 12 или 6 ден. ед.

Используя игровой подход, высказать рекомендации по оптимальному образу действий руководства предприятия.

Составитель:

\_\_\_\_\_ Е.В. Кошелев  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Форма экзаменационного билета**

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского  
Институт/факультет Институт экономики и предпринимательства  
Кафедра менеджмента и государственного управления  
Дисциплина Экономико-математическое моделирование экономических систем

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Постановка задачи математического программирования.
2. Задача.

Зав. кафедрой С.Н. Яшин

Экзаменатор Е.В. Кошелев

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского  
Институт/факультет Институт экономики и предпринимательства  
Кафедра менеджмента и государственного управления  
Дисциплина Экономико-математическое моделирование экономических систем

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

1. Задача об оптимальном использовании ресурсов.
2. Задача.

Зав. кафедрой С.Н. Яшин

Экзаменатор Е.В. Кошелев

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского  
Институт/факультет Институт экономики и предпринимательства  
Кафедра менеджмента и государственного управления  
Дисциплина Экономико-математическое моделирование экономических систем

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Транспортная задача линейного программирования.
2. Задача.

Зав. кафедрой С.Н. Яшин

Экзаменатор Е.В. Кошелев

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского  
Институт/факультет Институт экономики и предпринимательства  
Кафедра менеджмента и государственного управления  
Дисциплина Экономико-математическое моделирование экономических систем

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Различные формы задачи линейного программирования.
2. Задача.

Зав. кафедрой С.Н. Яшин

Экзаменатор Е.В. Кошелев

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского  
Институт/факультет Институт экономики и предпринимательства  
Кафедра менеджмента и государственного управления  
Дисциплина Экономико-математическое моделирование экономических систем

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Переход от общей формы задачи линейного программирования к канонической.
2. Задача.

Зав. кафедрой С.Н. Яшин

Экзаменатор Е.В. Кошелев

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского  
Институт/факультет Институт экономики и предпринимательства  
Кафедра менеджмента и государственного управления  
Дисциплина Экономико-математическое моделирование экономических систем

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Графический метод решения задачи линейного программирования.
2. Задача.

Зав. кафедрой С.Н. Яшин

Экзаменатор Е.В. Кошелев

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского  
Институт/факультет Институт экономики и предпринимательства  
Кафедра менеджмента и государственного управления  
Дисциплина Экономико-математическое моделирование экономических систем

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Основные теоремы линейного программирования.
2. Задача.

Зав. кафедрой С.Н. Яшин

Экзаменатор Е.В. Кошелев

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского  
Институт/факультет Институт экономики и предпринимательства  
Кафедра менеджмента и государственного управления  
Дисциплина Экономико-математическое моделирование экономических систем

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Геометрическая интерпретация симплекс-метода.
2. Задача.

Зав. кафедрой С.Н. Яшин

Экзаменатор Е.В. Кошелев

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского  
Институт/факультет Институт экономики и предпринимательства  
Кафедра менеджмента и государственного управления  
Дисциплина Экономико-математическое моделирование экономических систем

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Построение начального опорного плана.
2. Задача.

Зав. кафедрой С.Н. Яшин

Экзаменатор Е.В. Кошелев

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского  
Институт/факультет Институт экономики и предпринимательства  
Кафедра менеджмента и государственного управления  
Дисциплина Экономико-математическое моделирование экономических систем

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Симплексные таблицы.
2. Задача.

Зав. кафедрой С.Н. Яшин

Экзаменатор Е.В. Кошелев

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского  
Институт/факультет Институт экономики и предпринимательства  
Кафедра менеджмента и государственного управления  
Дисциплина Экономико-математическое моделирование экономических систем

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Переход к нехудшему опорному плану.
2. Задача.

Зав. кафедрой С.Н. Яшин  
Экзаменатор Е.В. Кошелев

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского  
Институт/факультет Институт экономики и предпринимательства  
Кафедра менеджмента и государственного управления  
Дисциплина Экономико-математическое моделирование экономических систем

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Матричные игры с нулевой суммой.
2. Задача.

Зав. кафедрой С.Н. Яшин  
Экзаменатор Е.В. Кошелев



Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского  
Институт/факультет Институт экономики и предпринимательства  
Кафедра менеджмента и государственного управления  
Дисциплина Экономико-математическое моделирование экономических систем

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Максиминные и минимаксные стратегии.
2. Задача.

Зав. кафедрой С.Н. Яшин

Экзаменатор Е.В. Кошелев

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского  
Институт/факультет Институт экономики и предпринимательства  
Кафедра менеджмента и государственного управления  
Дисциплина Экономико-математическое моделирование экономических систем

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Чистые и смешанные стратегии.
2. Задача.

Зав. кафедрой С.Н. Яшин

Экзаменатор Е.В. Кошелев

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского  
Институт/факультет Институт экономики и предпринимательства  
Кафедра менеджмента и государственного управления  
Дисциплина Экономико-математическое моделирование экономических систем

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Свойства смешанных стратегий.
2. Задача.

Зав. кафедрой С.Н. Яшин  
Экзаменатор Е.В. Кошелев

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского  
Институт/факультет Институт экономики и предпринимательства  
Кафедра менеджмента и государственного управления  
Дисциплина Экономико-математическое моделирование экономических систем

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Теорема об активных стратегиях.
2. Задача.

Зав. кафедрой С.Н. Яшин  
Экзаменатор Е.В. Кошелев

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского  
Институт/факультет Институт экономики и предпринимательства  
Кафедра менеджмента и государственного управления  
Дисциплина Экономико-математическое моделирование экономических систем

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Упрощение матричной игры.
2. Задача.

Зав. кафедрой С.Н. Яшин  
Экзаменатор Е.В. Кошелев

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского  
Институт/факультет Институт экономики и предпринимательства  
Кафедра менеджмента и государственного управления  
Дисциплина Экономико-математическое моделирование экономических систем

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. Понятие двойственности для симметричных задач линейного программирования.
2. Задача.

Зав. кафедрой С.Н. Яшин  
Экзаменатор Е.В. Кошелев

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского  
Институт/факультет Институт экономики и предпринимательства  
Кафедра менеджмента и государственного управления  
Дисциплина Экономико-математическое моделирование экономических систем

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.
2. Задача.

Зав. кафедрой С.Н. Яшин

Экзаменатор Е.В. Кошелев

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского  
Институт/факультет Институт экономики и предпринимательства  
Кафедра менеджмента и государственного управления  
Дисциплина Экономико-математическое моделирование экономических систем

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. Статистические игры (игры с природой).
2. Задача.

Зав. кафедрой С.Н. Яшин

Экзаменатор Е.В. Кошелев

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского  
Институт/факультет Институт экономики и предпринимательства  
Кафедра менеджмента и государственного управления  
Дисциплина Экономико-математическое моделирование экономических систем

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21

1. Определение оптимальной стратегии статистика.
2. Задача.

Зав. кафедрой С.Н. Яшин

Экзаменатор Е.В. Кошелев

### Примерный перечень оценочных средств

(рекомендуемое)

преподаватель выбирает из данного перечня только те оценочные средства, которые он использует в преподаваемой дисциплине.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Задача (практическое задание)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Комплект задач и заданий
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Деловая и/или ролевая игра	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре
5	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Задания для решения кейс-задачи
6	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

7	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
8	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов
9	Курсовая работа	Вид учебной работы обучающегося, направленная на решение учебно-исследовательские задачи, в которой присутствуют элементы самостоятельного научного исследования, выполняемая в рамках конкретной дисциплины, формирующая профессиональные компетенции.	Перечень тем
10	Портфолио	Целевая подборка работ студента, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах.	Структура портфолио
11	Проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных проектов
12	Рабочая тетрадь	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.	Образец рабочей тетради
13	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня,	Комплект разноуровневых задач и заданий

		<p>позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</p> <p>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.</p>	
14	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
15	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
16	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
17	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий
18	Тренажер	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных студентом профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом.	Комплект заданий для работы на тренажере
19	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с	Тематика эссе



		использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	
--	--	--	--