Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 06.06.2025 12:29:57
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный социально-педагогический университет»
Информатики, прикладной математики и методики их преподавания

Утверждаю
Проректор по учебно-методической
работе и качеству образования
_____ Н.Н. Кислова

Казеев Алексей Евгеньевич

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Теория игр»

Направление подготовки:
44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль):
«Информатика»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Рассмотрено
Протокол №10 от 27.05.2025
Заседания кафедры информатики, прикладной математики и методики их преподавания

Одобрено
Начальник Управления образовательных программ
Н.А. Доманина

Самара 2025

Пояснительная записка

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) для промежуточной аттестации по дисциплине «Теория игр» разработан в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 121 основной профессиональной образовательной программой высшего образования «Информатика» с учетом требований профессионального стандарта 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1115н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 февраля 2015 г., регистрационный № 36091) и от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный № 43326), 01.003 «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2012 г. № 652н от 22.09.2021 г. (Зарегистрировано в Минюсте России 17.12.2021 N 66403).

Цель ФОС для промежуточной аттестации – установление уровня сформированности компетенций УК-1.

Задачи ФОС для промежуточной аттестации - контроль качества и уровня достижения результатов обучения по формируемым в соответствии с учебным планом компетенциям:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи

Знает: основные типы задач по теории игр; этапы решения типовых задач по теории игр.

Умеет: анализировать задачу, выделяя её базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи.

УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Знает: основные понятия теории игр.

Умеет: осуществлять постановку задачи; анализировать условие и определять метод решения поставленной задачи.

УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски

Знает: способы и приемы решения типовых задач по теории игр.

Умеет: рационально решать задачи по теории игр.

УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности

Умеет: комментировать процесс решения задачи по теории игр.

УК-1.5. Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи

Умеет: оценивать эффективность различных методов при решении задач теории игр.

Требование к процедуре оценки:
Помещение: особых требований нет.
Оборудование: ноутбук
Инструменты: особых требований нет
Расходные материалы: бумага, ручка.
Доступ к дополнительным справочным материалам: не предусмотрен.
Нормы времени: 60 мин.

Комплект оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Проверяемая компетенция:
Универсальная компетенция УК-1.
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Проверяемый индикатор достижения компетенции:
УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски

Проверяемые результаты обучения:
Знает: основные типы задач по теории игр; этапы решения типовых задач по теории игр; основные понятия теории игр; способы и приемы решения типовых задач по теории игр.

Задание 1.

Тип (форма) задания: тест.
Содержание задания:

Вопрос 1
Игры, в которых участники стремятся добиться для себя лучшего результата, осознанно выбирая допустимые правилами игры способы действий, называются:
a) стратегическими
b) матричными
c) играми с природой
d) оптимальными

Вопрос 2
Игра, в которой общий капитал игроков не меняется, а лишь перераспределяется в ходе игры, называется:
a) парной игрой
b) игрой с нулевой суммой
c) многоходовой игрой
d) игрой в чистых стратегиях

Вопрос 3
На конечные и бесконечные игры делятся по критерию:
a) количества стратегий в игре
b) количества участников игры
c) количества ходов игры
d) характера выигрышей

Вопрос 4
Игра в шашки может служить примером:
a) коалиционной игры
b) многоходовой игры
c) бесконечной игры
d) игры с неполной информацией

Вопрос 5
Азартные игры – это:
a) игры, состоящие только из случайных ходов, при анализе которых применяется теория вероятностей
b) игры, в которых отсутствует информация о действиях противника
c) игры, в которых игрок не в состоянии перебрать и проанализировать все свои возможные ходы
d) любые игры

Вопрос 6
Игра, в которой игроки могут образовывать коалиции называется:
a) кооперативной;
b) антагонистической;
c) виртуальной;
d) локальной.

Вопрос 7
Конечные парные игры с нулевой суммой можно представить в виде:
a) матрицы
b) определителя
c) функции
d) схемы

Вопрос 8
Элементы матрицы игры определяют:
a) проигрыш первого игрока и выигрыш второго игрока
b) выигрыш первого игрока и проигрыш второго игрока
c) выигрыши первого и второго игроков
d) проигрыши первого и второго игроков

Вопрос 9
Гарантированный выигрыш игрока А при любой стратегии игрока В называется:
a) седловой точкой
b) ценой игры

c) нижней ценой игры
d) верхней ценой игры

Вопрос 10

Имеет ли игра, с платежной матрицей $\begin{pmatrix} 0,3 & 0,6 & 0,8 \\ 0,9 & 0,4 & 0,2 \\ 0,7 & 0,5 & 0,4 \end{pmatrix}$ седловую точку?

a) нет, не имеет;
b) да, имеет 0,7;
c) да, имеет 0,6;
d) да, имеет 0,9.

Вопрос 11

Стратегии игроков называются оптимальными, если:

a) цена игры равна нулю
b) верхняя цена игры равна нулю
c) нижняя цена игры равна нулю
d) верхняя цена игры совпадает с нижней ценой игры

Вопрос 12

Критерий, при котором оптимальной считается та стратегия лица, принимающего решение, которая обеспечивает максимум минимального выигрыша, называется:

a) критерием Вальда
b) критерием Сэвиджа
c) критерием Гурвица
d) критерием максимума

Вопрос 13

Для игры двух участников с платежной матрицей $\begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$. Стратегия A_1 (первая строка матрицы) является:

a) максиминной стратегией первого игрока;
b) максиминной стратегией второго игрока;
c) минимаксной стратегией первого игрока;
d) минимаксной стратегией второго игрока.

Вопрос 14

Подход азартного человека, оптимистический критерий, при котором считается, что «природа» будет наиболее благоприятна для человека, это:

a) критерий Вальда
b) критерий Сэвиджа
c) критерий Гурвица
d) критерий максимума

Вопрос 15

Верхней ценой игры двух участников с платежной матрицей $\begin{pmatrix} 4 & 5 & 3 \\ 6 & 7 & 4 \\ 5 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ является:

a) 7;
b) 6;
c) 5;
d) 4.

Вопрос 16

Компромиссный способ принятия решений, учитывающий возможность как наихудшего, так и наилучшего поведения «природы», это:

a) критерий Вальда
b) критерий Сэвиджа
c) критерий Гурвица
d) критерий максимума

Вопрос 17

Оптимальная стратегия, найденная по критерию Сэвиджа:

a) совпадает с нижней ценой игры
b) минимизирует риск
c) максимизирует ожидаемый выигрыш
d) придерживается промежуточной позиции

Вопрос 18
Решение матричной игры не изменится, если из платежной матрицы исключить строки и столбцы, соответствующие:
a) дублирующим стратегиям
b) дублирующим и доминируемым стратегиям
c) оптимальным стратегиям
d) чистым стратегиям

Вопрос 19
Нобелевская премия за вклад в теорию игр была присвоена:
a) Джону фон Нейману в 1944 г., опубликовавшему книгу «Теория игр и экономическое поведение»
b) Джону Нэшу в 1994 г., который расширил теорию игр и ввел понятие седловой точки равновесия
c) Альберту Уильяму Такеру, сформулировавшему в 1950 г. дилемму заключенного
d) Сильвии Назар за популяризацию теории игр

Вопрос 20
Два игрока одновременно и независимо показывают 1,2 или 3 пальца. Пусть s – сумма чисел пальцев, показанных обоими противниками. Если s – нечетное, то игрок 1 платит другому игроку сумму s, если же s – четное, эту сумму выплачивает игрок 2. Чему равна цена такой игры?
a) 2;
b) -1;
c) 1;
d) 0.

Правильные ответы к заданию 1

Вопрос 1	A	Вопрос 6	A	Вопрос 11	D	Вопрос 16	C
Вопрос 2	B	Вопрос 7	A	Вопрос 12	A	Вопрос 17	B
Вопрос 3	A	Вопрос 8	B	Вопрос 13	A	Вопрос 18	B
Вопрос 4	B	Вопрос 9	C	Вопрос 14	D	Вопрос 19	B
Вопрос 5	A	Вопрос 10	A	Вопрос 15	D	Вопрос 20	D

Оценочный лист к заданию 1.

Критерий	Максимальное количество баллов
Вопрос 1	1
Вопрос 2	1
Вопрос 3	1
Вопрос 4	1
Вопрос 5	1
Вопрос 6	1
Вопрос 7	1
Вопрос 8	1
Вопрос 9	1
Вопрос 10	1
Вопрос 11	1
Вопрос 12	1
Вопрос 13	1
Вопрос 14	1
Вопрос 15	1
Вопрос 16	1
Вопрос 17	1
Вопрос 18	1
Вопрос 19	1
Вопрос 20	1

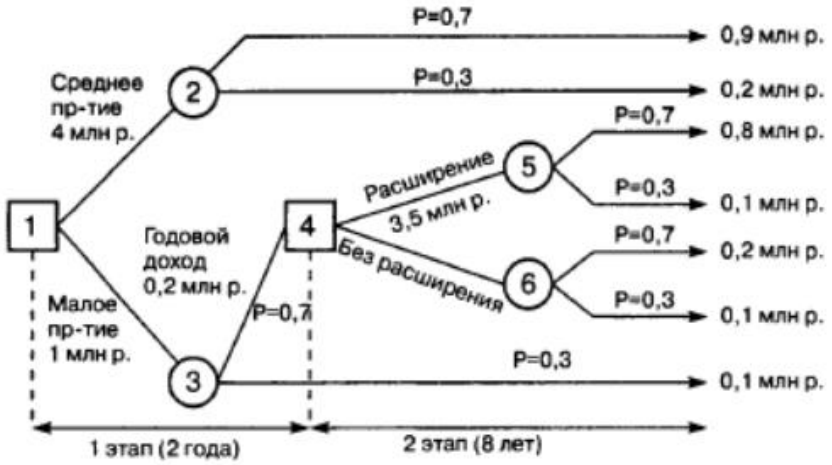
Проверяемый индикатор достижения компетенции:
УК-1.1: анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи.
УК-1.2. находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи

УК-1.3: рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски.
УК-1.4: грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности.

Проверяемые результаты обучения:
Умеет: анализировать задачу, выделяя её базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи; осуществлять постановку задачи; анализировать условие и определять метод решения поставленной задачи; рационально решать задачи по теории игр; комментировать процесс решения задачи по теории игр.

Задание 2.
Содержание задания:
Решите задачу.
Фирма может принять решение о строительстве среднего или малого предприятия. Малое предприятие впоследствии можно расширить. Решение определяется будущим спросом на продукцию, которую предполагается выпускать на сооружаемом предприятии. Строительство среднего предприятия экономически оправдано при высоком спросе. С другой стороны, можно построить малое предприятие и через два года его расширить. Фирма рассматривает данную задачу на десятилетний период. Анализ рыночной ситуации показывает, что вероятности высокого и низкого уровней спроса равны 0,7 и 0,3 соответственно. Строительство среднего предприятия обойдется в 4 млн. руб., а малого – в 1 млн. руб. Затраты на расширение через два года малого предприятия оцениваются в 3,5 млн. руб. Ожидаемые ежегодные доходы для каждой из возможных альтернатив: - среднее предприятие при высоком (низком) спросе дает 0,9 (0,2) млн. руб.; - малое предприятие при низком спросе дает 0,1 млн. руб.; - малое предприятие при высоком спросе дает 0,2 млн. руб. в течение 10 лет; - расширенное предприятие при высоком (низком) спросе дает 0,8 (0,1) млн. руб.; - малое предприятие без расширения при высоком спросе в течение первых двух лет и последующем низком спросе дает 0,1 млн. руб. в год за остальные восемь лет. Определить оптимальную стратегию фирмы в строительстве предприятий.

Модельный ответ к заданию 2
Изобразим вначале «дерево» решений со всеми данными.
На начальном этапе фирма решает: какое предприятие построить - «решающая» вершина №1.
Решение имеет две возможные альтернативы - выходящие «ветви»:
-построить среднее предприятие с затратой в 4 млн. руб.
-построить малое предприятие с затратой в 1 млн. руб.
На ожидаемый доход влияет уровень спроса: «случайные» события (состояния) - «случайные» вершины:
-уровень спроса (для среднего предприятия) – «случайная» вершина №2;
-уровень спроса (для малого предприятия) – «случайная» вершина №3.
Каждая «случайная» вершина имеют по два возможных исхода – выходящие «ветви» (размер предприятия не влияет на уровень спроса):
- высокий спрос с вероятностью p=0,7;
- низкий спрос с вероятностью p=0,3.
Двигаясь из «случайной» вершины №3 по «ветви» высокий спрос, через два года фирма решает: расширять предприятие или нет – «решающая» вершина №4.
Решение имеет две возможные альтернативы - выходящие «ветви»:
-расширить малое предприятие с затратой в 3,5 млн. руб.
-не расширять малое предприятие без затрат.
Аналогично, для выбранных альтернатив, уровень спроса – «случайные» вершины:
-уровень спроса (для расширенного малого предприятия) – «случайная» вершина №5;
-уровень спроса (для малого предприятия без расширения) – «случайная» вершина №6.
«Случайные» вершины №5 и №6 имеют те же исходы и вероятности, что и «случайные» вершины №2 и №3.
Указав также на «ветвях», выходящих из «случайных» вершин предполагаемые ежегодные доходы получим следующее «дерево» решений:



Произведем расчеты для каждой из альтернатив.
Рассчитаем предполагаемый доход, как математическое ожидание за определенный временной промежуток с учетом затрат.
Вычисления начнем со 2-го этапа («решающей» вершины №4) за восьмилетний период:
ДР = (0,8 · 0,7 + 0,1 · 0,3) · 8 − 3,5 = 1,22 млн. руб.,
ДБР = (0,2 · 0,7 + 0,1 · 0,3) · 8 = 1,36 млн. руб.,
где ДР – доход с расширением, ДБР – доход без расширения предприятия.
Таким образом, в вершине №4 выгоднее не проводить расширение, при этом доход составит 1,36 млн. руб.
Теперь для дальнейших расчетов оставим одну «ветвь», выходящую из вершины 4, которой соответствует доход 1,36 млн. руб. за остальные восемь лет. Перейдем к вычислениям 1-го этапа. Для «решающей» вершины №1:
ДС = (0,9 · 0,7 + 0,2 · 0,3) · 10 − 4 = 2,9 млн. руб.;
ДМ = (0,2 · 0,7 + 0,1 · 0,3) · 2 + 0,1 · 0,3 · 8 + 1,36 − 1 = 0,94 млн. руб.,
где ДС – доход среднего предприятия, ДМ – доход малого предприятия.
Сравним получаемые в вершине №1 ожидаемые доходы среднего и малого предприятия. Видим, что более предпочтительным является вариант строительства среднего предприятия.
Вывод: на первоначальном этапе фирме целесообразно построить среднее предприятие.

Оценочный лист к заданию 2.

Показатель результативности	Индикатор УК-1	Максимальное количество баллов
проведен анализ задачи, определены основные параметры задачи	УК-1.1	3
определен метод решения задачи	УК-1.2	3
составлено дерево решения	УК-1.3	5
проведены необходимые расчеты	УК-1.3	5
процесс решения сопровождается комментариями	УК-1.4	4

Проверяемый индикатор достижения компетенции:
УК-1.1: анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи.
УК-1.2. находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
УК-1.3: рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски.
УК-1.4: грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности.
УК-1.5: определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи.

Проверяемые результаты обучения:
Умеет: анализировать задачу, выделяя её базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи; осуществлять постановку задачи; анализировать условие и определять метод решения поставленной задачи; рационально решать задачи по теории игр; комментировать процесс решения задачи по теории игр; оценивать эффективность различных методов при решении задач теории игр.

Задание 3.
Содержание задания:

Найти оптимальные смешанные стратегии игроков матричной игры с заданной платежной матрицей:

$$\begin{pmatrix} 5 & 2 & 7 \\ 3 & 4 & 6 \\ 8 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

Модельный ответ к заданию 3

Платежная матрица задает игру двух игроков А и В, каждый из которых имеет по три стратегии. Составим таблицу и определим нижнюю и верхнюю цены игры:

	B1	B2	B3	αi
A1	5	2	7	2
A2	3	4	6	3
A3	8	1	5	1
βj	8	4	7	

Нижняя цена игры α=3, верхняя цена игры β=4 Так как α≠β, то седловая точка отсутствует и оптимальное решение следует искать в смешанных стратегиях игроков:

$S_A = (p_1, p_2, p_3) \quad S_B = (q_1, q_2, q_3)$

Обозначим цену игры ν и введем новые переменные

$x_i = p_i / v \quad i = 1,2,3 \qquad y_i = q_i / v \quad j = 1,2,3$

Составим две взаимно–двойственные задачи линейного программирования:

$z = x_1 + x_2 + x_3 \to \min$ $\qquad$ $z' = y_1 + y_2 + y_3 \to \max$

$$\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + 8x_3 \geq 1 \\ 2x_1 + 4x_2 + 1x_3 \geq 1 \\ 7x_1 + 6x_2 + 5x_3 \geq 1 \end{cases} \qquad \begin{cases} 5y_1 + 2y_2 + 7y_3 \leq 1 \\ 3y_1 + 4y_2 + 6y_3 \leq 1 \\ 8y_1 + 1y_2 + 5y_3 \leq 1 \end{cases}$$

$x_i \geq 0, \quad i = 1,2,3$ $\qquad$ $y_i \geq 0, \quad i = 1,2,3$

Решим симплекс-методом одну из задач, например вторую. Приведем ее к стандартному виду:

$z' = y_1 + y_2 + y_3 \to \max$

$$\begin{cases} 5y_1 + 2y_2 + 7y_3 + y_4 = 1 \\ 3y_1 + 4y_2 + 6y_3 + y_5 = 1 \\ 8y_1 + y_2 + 5y_3 + y_6 = 1 \end{cases}$$

$y_i \geq 0, \quad i = 1,2,3,4,5,6$

Составим симплекс-таблицу и решим ее.

ХБ	В	y1	y2	y3	y4	y5	y6
y4	1	5	2	7	1	0	0
y5	1	3	4	6	0	1	0
y6	1	8	1	5	0	0	1
d	0	-1	-1	-1	0	0	0
y4	3/8	0	11/8	31/8	1	0	-5/8
y5	5/8	0	29/8	33/8	0	1	-3/8
y1	1/8	1	1/8	5/8	0	0	1/8
d	1/8	0	-7/8	-3/8	0	0	1/8
y4	4/29	0	0	67/29	1	-11/29	-14/29
y2	5/29	0	1	33/29	0	8/29	-3/29
y1	3/29	1	0	14/29	0	-1/29	4/29
d	8/29	0	0	18/29	0	7/29	1/29

Так как все оценки положительные, то решение оптимальное. Тогда:

y1=3/29 y2=5/29 y3=0

$$Z'_{max} = Z_{min} = \frac{8}{29} \quad \Rightarrow \quad \nu = \frac{1}{Z'_{max}} = \frac{29}{8} = 3{,}625$$

Установим соответствие между переменными двойственных задач и найдем неизвестные xi:

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
↕	↕	↕	↕	↕	↕
y_4	y_5	y_6	y_1	y_2	y_3
0	$7/29$	$1/29$	0	0	$18/29$

Отсюда x1=0 x2=7/29 x3=1/29.

Находим: $S_A^* = (p_1^*, p_2^*, p_3^*)$ и $S_B^* = (q_1^*, q_2^*, q_3^*)$, используя формулы $p_i = x_i \cdot \nu \quad i = 1{,}2{,}3$ и $q_{ji} = y_j \cdot \nu \quad j = 1{,}2{,}3$

Получаем

$S_A^* = (p_1, p_2, p_3) = (0,\ 7/8,\ 1/8) \quad S_B^* = (q_1, q_2, q_3) = (3/8,\ 5/8,\ 0)$

Следовательно игроку А следует использовать стратегии 2 и 3 с вероятностями 7/8 и 1/8 и не использовать стратегию 1. А игроку В следует чередовать стратегии 1и 2 с вероятностями 2/8 и 5/8 соответственно, а стратегию 3 не использовать.

Данный метод решения является более эффективным по сравнению с графоаналитическим и итерационным методами.

Оценочный лист к заданию 3.

Показатель результативности	Индикатор УК-1	Максимальное количество баллов
проведен анализ задачи, определены основные параметры задачи	УК-1.1	3
выбран оптимальный метод решения	УК-1.2	3
найдено решение задачи	УК-1.3	7
процесс решения сопровождается комментариями	УК-1.4	4
проведен сравнительный анализ эффективности решения	УК-1.5	3

Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Код контролируемой компетенции (индикаторы)	Наименование оценочного средства	Максимальное количество баллов	Всего баллов	Уровень освоения компетенции (в баллах)		
				Пороговый (56-70%)	Продвинутый (71-85%)	Высокий (86-100%)
УК-1.1	Задание 1	10	16	9-11	12-14	15-16
	Задание 2	3				
	Задание 3	3				
УК-1.2	Задание 1	5	11	6-8	9-10	11
	Задание 2	3				
	Задание 3	3				
УК-1.3	Задание 1	5	22	13-16	17-19	20-22
	Задание 2	10				
	Задание 3	7				
УК-1.4	Задание2	4	8	4-5	6-7	8
	Задание 3	4				
УК-1.5	Задание 3	3	3	1	2	3