Приложение 4

к образовательной программе

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 Теория игр
(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

38.03.01 Экономика
(код, наименование направления подготовки)

Финансы и кредит
(наименование образовательной программы)

Очная, очно-заочная
(форма обучения)

Год набора – 2025

Чебоксары

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00E49A235532F725E4778E40177F039EE7
Владелец: Ильина Любовь Николаевна
Действителен: с 08.05.2026 до 01.08.2027

Автор(ы)-составитель(и) РПД:

Ефимова Наталия Анатольевна, к.ф.-м.н., доцент кафедры экономики и менеджмента

Заведующий кафедрой:

Шигильчева Светлана Анатольевна, к.э.н., доцент, заведующий кафедрой экономики и менеджмента

Рабочая программа дисциплины Б1.В.04 Теория игр одобрена на заседании кафедры экономики и менеджмента Чебоксарского филиала РАНХиГС

протокол № 1 от «05» сентября 2024 г.

Актуализирована в соответствии с приказом ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» от 21 августа 2025 г. № 02-1592 «Об утверждении Положения о порядке разработки, утверждения и актуализации образовательных программ высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры»

протокол № 3 от «28» октября 2025 г.

Актуализирована в соответствии с приказом ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» от 29 мая 2026 г. № 02-1592 «Об актуализации рабочих программ дисциплин (модулей), практик, иных компонентов образовательных программ среднего профессионального образования и высшего образования» в части основной литературы в связи с прекращением с 01.07.2026 подписки на электронно-библиотечную систему «Юрайт»

протокол № 11 от «24» июня 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы ... 4
2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы ... 4
3. Содержание и структура дисциплины (модуля) ... 6
4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания ... 11
5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам ... 15
6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине ... 31
7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля) ... 52
8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет ... 55
9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы ... 55

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.В.04 Теория игр обеспечивает формирование у обучающихся следующей универсальной компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенций	Наименование индикатора достижения компетенций	Образовательный результат
УК ОС-9	Способен использовать основы экономических знаний для принятия экономически обоснованных решений в различных сферах деятельности	УК ОС-9.1	Использует стандартные методы для анализа рядов динамики экономических показателей, сводит макроэкономические процессы и явления к математическим моделям	*УК ОС-9.1. З-1.* ***Знает*** основные закономерности функционирования экономики на микроуровне; подходы к организации планирования взаимодействия сторон в области экономики; *УК ОС-9.1. У-1.* ***Умеет*** анализировать во взаимосвязи экономические явления, процессы и институты на микроуровне; выполнять необходимые для экономических разделов расчеты; *УК ОС-9.1. У-2.* ***Умеет*** обосновывать и представлять результаты работы в соответствии с принятыми стандартами.

2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Общий объем дисциплины:

2,00 з.е., 72 ак. часа

Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий:

По очной форме обучения: 32 ак. часа на контактную работу с преподавателем, из них 16 ак. часов на лекции и 16 ак. часов на практические занятия. 36 ак. часов на самостоятельную работу обучающихся.

По очно-заочной форме обучения: 32 ак. часа на контактную работу с преподавателем, из них 16 ак. часов на лекции и 16 ак. часов на практические

занятия. 36 ак. часов на самостоятельную работу обучающихся.

Б1.В.04 Теория игр реализуется на 3-м семестре 2-го курса для студентов очной, очно-заочной ф/о после изучения дисциплин:

- Алгебра
- Математический анализ.

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

3.1. Структура дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов		Объем дисциплины, ак.час											Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		ВСЕГО	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий									Самостоятельная работа		
			Период теоретического обучения						Период промежуточной аттестации (сессия)					
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ	Каттэк	Контроль	СРкр	СРэк	СР
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ								
Тема 1.	Основные понятия теории игр	4	2	0	0	0	0	0	0	0		0	0	2	Опрос, практическое задание
Тема 2.	Антагонистические игры	12	2	0	0	4	0	0	0	0		0	0	6	Опрос, тестирование, практическое задание
Тема 3.	Принятие решений в неопределенных ситуациях	10	2	0	0	2	0	0	0	0		0	0	6	Опрос, тестирование, практическое задание

Тема 4.	Биматричные игры	8	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4	Опрос, практическое задание
Тема 5.	Игры с непрерывными стратегиями	12	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	6	Опрос, практическое задание
Тема 6.	Кооперативные игры	10	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	6	Опрос, тестирование, практическое задание
Тема 7.	Позиционные игры	12	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	6	Опрос, тестирование, практическое задание
Промежуточная аттестация		4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	Зачет
Итого		72	16	0	0	16	0	0	0	4	0	0	36	

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов		Объем дисциплины, ак.час											Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		ВСЕГО	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий								Самостоятельная работа			
			Период теоретического обучения						Период промежуточной аттестации (сессия)					
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ	Каттэк Контроль	СРкр	СРэк	СР	
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ								
Тема 1.	Основные понятия теории игр	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	Опрос, практическое задание
Тема 2.	Антагонистические игры	12	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	6	Опрос, тестирование, практическое задание
Тема 3.	Принятие решений в неопределенных ситуациях	10	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	6	Опрос, тестирование, практическое задание
Тема 4.	Биматричные игры	8	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4	Опрос, практическое задание

Тема 5.	Игры с непрерывными стратегиями	12	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	6	Опрос, практическое задание
Тема 6.	Кооперативные игры	10	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	6	Опрос, тестирование, практическое задание
Тема 7.	Позиционные игры	12	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	6	Опрос, тестирование, практическое задание
Промежуточная аттестация		4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	Зачет
Итого		72	16	0	0	16	0	0	0	4	0	0	36	

Используемые сокращения:

Л – лекции - занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации обучающимся педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях,).

ВЛ – видео лекции.

ЛР – лабораторные работы.

ПЗ – практические занятия (за исключением лабораторных работ).

ИК – индивидуальные консультации.

КСР – контроль самостоятельной работы

КЭ – консультации перед экзаменом

Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий

СРкр – самостоятельная работа на подготовку курсовой работы/ курсового проекта.

СРэк – самостоятельная работа на подготовку к экзамену.

СР – самостоятельная работа в семестре на подготовку к учебным занятиям.

3.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия теории игр. УК ОС-9.1.

Стратегии и платежные функции. Классификация игр. Нормальная и развернутая форма описания игры. Примеры игровых ситуаций.

Тема 2. Антагонистические игры. УК ОС-9.1.

Решение матричных игр в чистых стратегиях. Смешанные стратегии. Решение игры в смешанных стратегиях. Решение игр 2х2. Решение матричных игр 2xn и mx2 графическим методом. Решение матричной игры mxn. Связь между матричной игрой и двойственными задачами линейного программирования.

Тема 3. Принятие решений в неопределенных ситуациях. УК ОС-9.1.

Ситуация с полной неопределенностью. Критерий Байеса относительно выигрышей. Критерий Байеса относительно рисков. Критерий Лапласа относительно выигрышей. Критерий Вальда (критерий крайнего пессимизма). Критерий крайнего оптимизма. Критерий Сэвиджа (критерий минимаксного риска). Критерий Гурвица (критерий обобщенного максимума). Критерий Ходжа-Лемана.

Тема 4. Биматричные игры. УК ОС-9.1.

Игры с ненулевой суммой. Равновесие Нэша. Доминирование стратегий в биматричных играх. Теорема о равновесии по Нэшу в смешанных стратегиях. Необходимое и достаточное условие существование равновесие в биматричной игре. Понятие о кооперации. Точка разногласий. Переговорное множество. Оптимальность по Парето. Поиск равновесного решения по арбитражной схеме Нэша.

Тема 5. Игры с непрерывными стратегиями. УК ОС-9.1.

Игры с непрерывными стратегиями. Модель дуополии Курно, монопольное решение. Равновесие Курно-Нэша. Равновесие Бертрана. Игра Штакельберга, неустойчивость дуопольного решения.

Тема 6. Кооперативные игры. УК ОС-9.1.

Кооперативные игры n – лиц. Платежи. Существенные и несущественные игры. различные методы определения платежей. С – ядро. Вектор Шепли.

Тема 7. Позиционные игры. УК ОС-9.1.

Процесс позиционной игры. Дерево игры. Позиционные игры с полной информацией. Позиционные игры с неполной информацией. Информационное множество.

4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания

4.1. Оценочные материалы по дисциплине Б1.В.04 Теория игр входят в состав оценочных материалов по образовательной программе. Совокупность оценочных материалов по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы составляют фонд оценочных средств (далее – ФОС). ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с целью оценивания достижения обучающимися планируемых результатов обучения.

4.2. ФОС разработан как комплекс проверочных заданий различного типа и уровня сложности, включает критерии и шкалы оценивания, а также «ключи» правильных ответов. ФОС формируется как отдельный документ и хранится в электронном виде, доступ к ФОС предоставлен ограниченному кругу лиц.

4.3. Для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации в рабочих программах дисциплин размещены типовые проверочные задания, которые можно условно разделить на задания закрытого, комбинированного и открытого типов.

Задания закрытого типа — это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных.

Задания комбинированного типа – это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных и обосновать свой выбор.

Задания открытого типа — это задания, в которых на каждый вопрос должен быть предложен развернутый обоснованный ответ.

В зависимости от типа задания рекомендованы определенная последовательность выполнения и система оценивания выполнения заданий.

4.4. Типы заданий, сценарии выполнения, критерии оценивания

ТИП ЗАДАНИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ	1.Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие	1.Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).	Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы
Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из	Прочитайте текст, выберите правильные ответы	1.Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.	Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного

нескольких вариантов предложенных		2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа. 3. Выбрать несколько правильных ответов. 4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).	столбца верно сопоставлены с позициями другого)
Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БВА или 135).	Ответ считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	1.Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа

		ответа (например, 4 текст обоснования).	
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2.Продумать логику и полноту ответа. 3.Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4.В случае расчетной задачи, записать решение и ответ	Ответ считается верным: 1. Отсутствие фактических ошибок. 2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа). 3.Обоснованность ответа (наличие аргументов). 4. Логическая последовательность излагаемого материала.

4.5. Общая шкала оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением БРС

Итоговая балльная оценка	Традиционная система	Бинарная система	ECTS	
			Для традиционной системы	Для бинарной системы
95-100	Отлично	Зачтено	A	P/ Passed
85-94			B	P/ Passed
75-84	Хорошо		C	P/ Passed
65-74			D	P/ Passed
55-64	Удовлетворительно		E	P/ Passed
0-54	Неудовлетворительно	Не зачтено	F	F/Failed

Соотношение баллов за текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию, а также повторную промежуточную аттестацию:

Максимальная сумма баллов за текущий контроль успеваемости	Максимальная сумма баллов за промежуточную аттестацию	Максимальная итоговая балльная оценка	Максимальная сумма баллов за повторную промежуточную аттестацию
60 баллов	40 баллов	100 баллов	100 баллов

5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам

5.1. В ходе реализации дисциплины Б1.В.04 Теория игр используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе, задания к контрольным точкам):

опрос, тестирование, практическое задание, контрольное задание.

5.2. Типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся (вне контрольных точек):

Тема 1. Основные понятия теории игр. УК ОС-9.1.

Вопросы для опроса:

№ п.п.	Содержание вопроса
1.	Стратегии и платежные функции
2.	Классификация игр
3.	Конфликтная ситуация

Практические задания:

Задание 1.

Предприниматель, осуществляющий ремонт машин, принимает решение о числе ремонтных мест в мастерской, чтобы в последующем получить максимальную выручку. Выручка с каждой обслуженной машины – 9 денежных единиц, простой (когда машин на обслуживании нет) приведет к убытку 6 денежных единиц, убыток от невозможности обслужить (нет свободных ремонтных мест) составит 5 денежных единиц (штраф за несвоевременное обслуживание). Ремонтных мест может быть: 1, 2, 3, 4. Машины будут поступать на ремонт в количестве: 1, 2, 3, 4.

Требуется:

- Определить участников конфликта;
- Определить стратегии каждой из сторон;
- Определить размерность платежной матрицы;
- Составить математическую модель задачи как модель матричной игры.

Тема 2. Антагонистические игры. УК ОС-9.1

Вопросы для опроса:

№ п.п.	Содержание вопроса
1.	Решение матричных игр в чистых стратегиях
2.	Смешанные стратегии
3.	Решение игры в смешанных стратегиях
4.	Решение игр 2х2

Тест 1.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только букву выбранного варианта ответа (а)).

Антагонистическая игра это …

а) Игра с не нулевой суммой;

б) Биматричная игра;

в) Игра с нулевой суммой;

г) Статистическая игра;

д) Игра с природой.

Конечная игра двух игроков с нулевой суммой называется …

а) Биматричной игрой;

б) Кооперативной игрой;

в) Дифференциальной игрой;

г) Матричной игрой;

д) Конечномерной игрой.

Упрощение платежной матрицы некоторой матричной игры возможно за счет …

а) Исключения отрицательных стратегий;

б) Построения графической интерпретации игры;

в) Исключения оптимальных чистых стратегий;

г) Сведения матричной игры к задаче линейного программирования;

д) Исключения доминируемых стратегий.

Решение матричной игры в смешанных стратегиях целесообразно, если

а) Игра повторяется один раз;

б) Игра имеет седловую точку;

в) Игра повторяется большое число раз;

г) Нижняя и верхняя цены игры равны.

Выберите верное утверждение

а) Любая матричная игра имеет решение в чистых стратегиях;

б) Любая матричная игра имеет решение, по крайней мере, в смешанных стратегиях;

в) В любой матричной игре есть доминируемые стратегии;

г) В любой матричной игре есть седловая точка.

Если α – нижняя чистая цена игры, β – верхняя чистая цена игры, то для любой матричной игры верно неравенство:

а) $\alpha<\beta$

б) $\alpha\leq\beta$

в) $\alpha>\beta$

г) $\alpha\geq\beta$

Тест 2.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать несколько правильных ответов.

4. Записать только буквы выбранного варианта ответа (например, а), в)).

Матричная игра имеет решение в чистых стратегиях, если … (отметить все верные условия)

а) Нижняя чистая цена игры больше верхней чистой цены игры;

б) Игра имеет седловую точку;

в) Нижняя чистая цена игры меньше верхней чистой цены игры;

г) Игра не имеет седловой точки;

д) Нижняя чистая цена игры и верхняя чистая цена игры равны.

Практические задания:

Задание 1.

Частный предприниматель с целью получения прибыли решил свободные средства в размере 100 тыс. руб. вложить в ценные бумаги двух видов: A_1 и A_2 . На рынке ценных бумаг может сложиться две ситуации: C_1 и C_2 . Прогноз доходности ценных бумаг в зависимости от рыночных ситуаций, который дают экономисты, представлен в таблице:

Стратегия предпринимателя	Стратегии рынка	
	C_1	C_2
Вложения в A_1	7	3
Вложения в A_2	2	4

Требуется:

- определить, если в игре седловая точка;

- если седловая точка отсутствует, определить оптимальные вероятности выбора чистых стратегий и ожидаемую доходность предпринимателя;

- в соответствии с найденными вероятностями найти распределение 100 тыс. руб. между двух видов ценных бумаг: A_1 и A_2;

Задание 2.

Дана платежная матрица матричной игры $\begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 3 & -1 & 4 \end{pmatrix}$. Требуется определить оптимальные смешанные стратегии игроков и цену игры.

Задание 3.

Торговая фирма разработала несколько вариантов плана продажи товаров на предстоящей ярмарке с учетом меняющейся конъюнктуры рынка и спроса покупателей. Получающиеся от их возможных сочетаний показатели дохода представлены в таблице.

План продажи	Величина дохода, ден.ед.		
	К1	К2	К3
П1	8	4	2
П2	2	8	4
П3	1	2	8

Требуется: определить оптимальный план продажи товаров.

Тема 3. Принятие решений в неопределенных ситуациях. УК ОС-9.1

Вопросы для опроса:

№ п.п.	Содержание вопроса
1.	Ситуация с полной неопределенностью
2.	Критерий Вальда (критерий крайнего пессимизма)

3.	Критерий крайнего оптимизма
4.	Критерий Сэвиджа (критерий минимаксного риска)
5.	Критерий Гурвица (критерий обобщенного максимума)

Тестовые задания:

Тест 1.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Выбрать один верный ответ.
4. Записать только букву выбранного варианта ответа (а)).

Задача принятия решений в условиях неопределенности, когда игрок взаимодействует с окружающей средой, называется …

а) Антагонистической игрой;
б) Игрой в нормальной форме;
в) Игрой с природой;
г) Позиционной игрой.

Для игры с природой, заданной матрицей

	S_1	S_2	S_3
A_1	1	3	-2
A_2	2	-4	6
A_3	4	1	7

а) 2;
б) 1;
в) 4,2;
г) 0.

Тест 2.

Для игры с природой, заданной матрицей

	S_1	S_2	S_3
A_1	3	4	-2
A_2	5	-1	7
A_3	2	1	3
P	**0,2**	**0,3**	**0,5**

установите соответствие между стратегиями игрока и

оценками стратегий по критерию Байеса

1) А1 а) 2,2
2) А2 б) 0,8
3) А3 в) 4,2
г) 1,6

Для игры с природой, заданной матрицей

	S_1	S_2	S_3
A_1	1	8	3
A_2	3	2	4
A_3	12	-9	-3

установите соответствие между стратегиями игрока и их оценками, сделанными по критерию Лапласа:

1) А1 а) 0
2) А2 б) 2
3) А3 в) 4
г) 3

Практические задания:

Задание 1.

Некоторый банк может принять участие в кредитовании трех проектов A_1, A_2 , A_3 . Возврат кредита и получение дохода зависят от общей финансовой ситуации, которая сложится в будущем году. Специалисты банка составили классификацию возможных финансовых ситуаций: B_1 - исключительно благоприятная, B_2 - благоприятная, B_3 - нейтральная, B_4 - неблагополучная, B_5 - исключительно неблагополучная. В соответствии с этой классификацией специалисты банка сделали прогноз эффективности кредитования.

	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
A_1	720	600	200	180	100
A_2	660	550	680	340	100
A_3	310	320	320	330	350

Требуется: определить оптимальную стратегию кредитования, обеспечивающую максимальный гарантированный доход банку.

Задание 2.

Сельскохозяйственное предприятие планирует посадить некоторую сельскохозяйственную культуру двух сортов. Посевная площадь 1000 га.

Сорта отличаются друг от друга требованиями к влаге во время вегетационного периода. Проанализировав погодные условия, выделены 4 состояния погоды (S_1, S_2, S_3, S_4), отличающиеся режимом осадков и найдены статистические вероятности каждого состояния: $p_1 = 0,1$, $p_2 = 0,3$, $p_3 = 0,4$, $p_4 = 0,2$. Средняя урожайность (ц/га) каждого сорта на всем участке для каждой состояния погоды приведена в таблице:

	S_1	S_2	S_3	S_4
Сорт 1	23	29	31	37
Сорт 2	36	33	28	24

Требуется: определить оптимальные сорта с помощью критериев Байеса относительно выигрышей, максиминного критерия Вальда, пессимизма- оптимизма Гурвица (коэффициент пессимизма взять равным 0,4), критерия минимаксного риска Сэвиджа.

Тема 4. Биматричные игры. УК ОС-9.1

Вопросы для опроса:

№ п.п.	Содержание вопроса
1.	Игры с ненулевой суммой
2.	Необходимое и достаточное условие равновесия в биматричной игре

Практические задания:

Задание 1.

Правительство (игрок А) может установить высокий налог на доходы от инвестиций в отрасль или отменить налог совсем (стратегии A_1 и A_2 соответственно). Инвестор (игрок В) может инвестировать в эту отрасль или не инвестировать (стратегии B_1 и B_2 соответственно). Результаты сторон представлены матрицами:

$$\begin{array}{c} \\ A_1 \\ A_2 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cc} B_1 & B_2 \end{array} \\ \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \end{array} \qquad \begin{array}{c} \\ A_1 \\ A_2 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cc} B_1 & B_2 \end{array} \\ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} \end{array}$$

Требуется: найти параметры равновесной ситуации.

Задание 2.

Биматричная игра задана двумя матрицами $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 0 \\ 2 & 0 & -2 \\ -3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & -1 & -2 \\ 1 & 0 & -3 \end{pmatrix}$

Строки первой матрицы – выигрыши игрока А (стратегии A_1, A_2, A_3), столбцы второй матрицы – выигрыши игрока В (стратегии B_1, B_2, B_3).

Требуется:

-для игрока В решить игру, записав ее как задачу линейного программирования,

- для игрока А решить, как игру с природой, предполагая, что он имеет возможность выбрать только свою чистую стратегию.

Тема 5. Игры с непрерывными стратегиями. УК ОС-9.1

Вопросы для опроса:

№ п.п.	Содержание вопроса
1.	Игры с непрерывными стратегиями
2.	Модель дуополии Курно, монопольное решение

Практические задания:

Задание 1.

В регионе работают четыре фирмы (A, B, C, D), специализирующиеся на продажеоднородного товара. Цена продажи определяется уравнением P = 100 - 0,1· Q, где Q – общее количество предлагаемого товара. Фирмы не могут договариваться о цене или количестве товара и принимают решение независимо друг от друга.

Требуется:

- определить оптимальные стратегии фирм исходя из критерия максимизации ожидаемого дохода, если ни одной из фирм не известно о решении другой, и они принимают решение одновременно.

Тема 6. Кооперативные игры. УК ОС-9.1

Вопросы для опроса:

№ п.п.	Содержание вопроса
1.	Кооперативные игры n – лиц
2.	Точка угрозы
3.	Парето-оптимальное множество

Тестовые задания:

Игра с ненулевой суммой, в которой игрокам разрешается обсуждать перед игрой свои стратегии и договариваться о совместных действиях, называется …

а) Бескоалиционной игрой;

б) Матричной игрой;

в) Кооперативной игрой;

г) Антагонистической игрой.

В кооперативной игре множество точек, образующих северо-восточную границу множества возможных платежей, в котором увеличение выигрыша одного игрока возможно только за счет уменьшения выигрыша другого, называется …

а) Парето-оптимальным множеством;

б) Переговорным множеством;

в) Точкой решения Нэша;

г) Точкой угрозы.

В кооперативной игре, если множество возможных платежей выпукло, замкнуто и ограничено сверху, то точка Нэша …

а) Единственна;

б) Существует и единственна;

в) Существует;

г) Существует и не единственна.

В кооперативной игре подмножество Парето-оптимального множества точек, координаты которых превышают координаты точки угрозы, называется …

а) Примерно-оптимальным множеством;

б) Множеством платежей;

в) Допустимым множеством;

г) Переговорным множеством.

В кооперативной игре точка, в которой достигается максимум превышений выигрышей каждого из игроков над платежами, которые могут быть получены без вступления в коалицию, называется точкой решения …

а) Розенмюллера;

б) Нэша;

в) Неймана;

г) Моргенштерна.

Тема 7. Позиционные игры. УК ОС-9.1

Вопросы для опроса:

№ п.п.	Содержание вопроса
1.	Процесс позиционной игры
2.	Дерево игры
3.	Позиционные игры с полной информацией
4.	Позиционные игры с неполной информацией

Тестовые задания:

Тест 1.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только букву выбранного варианта ответа (а)).

Позиционная игра может быть сведена к …

а) Биматричной игре;

б) Матричной игре;

в) Дифференциальной игре;

г) Бесконечной игре.

Позиционная игра называется …, если в любой точке ее партии игрок,

делающий ход, точно знает, какие выборы сделаны раньше.

а) Игрой с ограниченной информацией;

б) Простой игрой;

в) Игрой с неполной информацией;

г) Игрой с полной информацией.

Шахматы – это …

а) Матричная игра;

б) Биматричная игра;

в) Позиционная игра с полной информацией;

г) Позиционная игра с неполной информацией.

По характеру взаимоотношений позиционная игра относится к:

а) Бескоалиционным играм;

б) Коалиционным играм;

в) Кооперативным играм;

г) Антагонистическим играм.

Характерной особенностью позиционной игры является возможность её представления в виде:

а) Дерева игры;

б) Матрицы выигрышей;

в) Системы уравнений;

г) Графика функций.

Практические задания:

Задание 1.

Дана двухходовая игра с полной информацией:

1-й ход. Игрок А выбирает число x из множества двух чисел $\{1, 2\}$.

2-й ход. Игрок В выбирает число y из множества двух чисел $\{1, 2\}$, зная выбор числа x игроком А.

Задана функция $W\ (x, y)$ выплат игроку А за счет игрока В:

$$W(1,1) = 1, W(2,1) = -2,$$
$$W(1,2) = -1, W(2,2) = 2.$$

Требуется:

- нормализовать двухходовую игру.

5.3. Один или несколько тематических блоков дисциплины

завершаются контрольной точкой (далее – КТ). Текущий контроль успеваемости по дисциплине предусматривает не менее 2 (двух) и не более 10 (десяти) КТ в течение периода освоения дисциплины.

Максимальное количество баллов за любой тип работ в рамках КТ составляет 100 (сто) баллов.

Распределение весовых коэффициентов по КТ в рамках текущего контроля успеваемости по дисциплине и формулы расчета:

Наименование контрольной точки	Максимальное количество баллов за работу в рамках КТ, которое может набрать обучающийся	Коэффициент веса контрольной точки	Результат контрольной точки, участвующий в формировании итоговой балльной оценки по дисциплине (отражается в журнале БРС в СДО)
КТ 1	100	0,4	40
КТ 2	100	0,2	20
Итого:	х	0,6	60

Формула расчета результата контрольной точки:

Результат контрольной точки = Количество баллов за работу в рамках КТ х Коэффициент веса контрольной точки.

5.4. Формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ и типовые оценочные материалы:

КТ – 1.

Тема 1-4.

Контрольные задания:

Задание 1.

Торговая фирма разработала два варианта планов продаж товаров на предстоящей ярмарке с учетом конъюнктуры рынка и спроса покупателей. Получающиеся от их возможных сочетаний показатели дохода представлены в таблице. Определить оптимальную стратегию фирмы в продаже товаров на ярмарке.

План продажи	Величина дохода, ден.ед.	
	$Д_1$	$Д_2$
$П_1$	3	1
$П_2$	-2	5

Задание 2.

Фирма производит пользующиеся спросом детские платья и костюмы, реализация которых зависит от состояния погоды. Затраты фирмы в течение апреля-мая на единицу продукции составят: платья — 5 ден. ед., костюмы — 25 ден. ед. Цена реализации составит 10 ден. ед. и 40 ден. ед. соответственно. По данным наблюдений за несколько предыдущих лет, фирма может реализовать в условиях теплой погоды 1220 шт. платьев и 550 шт. костюмов, при прохладной погоде — 410 шт. платьев и 930 шт. костюмов.

В связи с возможными изменениями погоды определить стратегию фирмы в выпуске продукции, обеспечивающую ей максимальный доход.

Задачу решить с использованием критериев игры с природой, приняв вероятность теплой погоды – 0.6, вероятность прохладной погоды – 0.4, коэффициент оптимизма – 0.7.

Задание 3.

Найти решение биматричной игры:

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$$

Критерии оценивания контрольных заданий:

Диапазон баллов	Описание критерия
85-100	Обучающимся задание выполнено без ошибок и в полном объеме.
65-84	Обучающимся в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
55-64	Обучающимся допущены отдельные ошибки при выполнении задания
0-54	У обучающегося отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

КТ – 2.

Тема 1-7.

Тестовые задания с инструкцией по выполнению:

Тест 1.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только букву выбранного варианта ответа (а)).

Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:

а) один из игроков имеет бесконечное число стратегий.

б) оба игрока имеют бесконечно много стратегий.

в) оба игрока имеют одно и то же число стратегий.

г) оба игрока имеют конечное число стратегий.

Пусть матричная игра задана матрицей, в которой все элементы положительны. Цена игры положительна:

а) да.

б) нет.

в) нет однозначного ответа.

Тест 2.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только букву выбранного варианта ответа (а)).

В графическом методе решения игр 2*m непосредственно из графика находят:

а) оптимальные стратегии обоих игроков.

б) цену игры и оптимальную стратегию 2-го игрока.

в) цену игры и оптимальную стратегию 1-го игрока.

В матричной игре произвольной размерности смешанная стратегия любого игрока – это:

а) число.

б) множество.

в) вектор, или упорядоченное множество.

г) функция.

Тест 3.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только букву выбранного варианта ответа (а)).

При каких значениях α критерий Гурвица обращается в критерий Вальда?

а) α >0.

б) α =1.

в) α <0.

Тест 4.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только букву выбранного варианта ответа (а)).

Биматричная игра может быть определена:

а) двумя матрицами одинаковой размерности с произвольными элементами,

б) двумя матрицами не обязательно одинаковой размерности, в) одной матрицей.

Конечная бескоалиционная игра двух игроков с ненулевой суммой – это ..

а) Биматричная игра;

б) Матричная игра;

в) Антагонистическая игра;

г) Дифференциальная игра.

Тест 5.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только букву выбранного варианта ответа (а)).

а) Игрой с ограниченной информацией;

б) Простой игрой;

в) Игрой с неполной информацией;

г) Игрой с полной информацией

В кооперативной игре условие, по которому любой игрок должен получить выигрыш в коалиции не меньше, чем он получил бы, не участвуя в ней, называется …

а) Условием коллективной рациональности;

б) Условием решения Нэша;

в) Условием индивидуальной рациональности;

г) Условием существования точки угрозы.

Критерии оценивания тестовых заданий:

Диапазон баллов	Описание критерия	
85-100	Свыше 80% правильных ответов.	Обучающийся демонстрирует глубокое познание в освоенном материале.
65-84	Свыше 70% правильных ответов.	Обучающимся материал освоен полностью, без существенных ошибок.
55-64	Свыше 50% правильных ответов.	Обучающимся материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях.
0-54	Менее 50% правильных ответов.	Обучающимся материал не освоен, знания обучающегося ниже базового уровня.

5.5. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (*при необходимости*).

Для решения контрольных заданий обучающемуся разрешается выполнение заданий в табличном редакторе, использование математико-статистических таблиц, компьютера, калькулятора

6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине

6.1. Промежуточная аттестация (зачет) проводится в письменной форме. Обучающийся получает экзаменационный билет с вариантами задач. Обучающийся получает чистые маркированные листы бумаги для записей решения задач, затем приступает к решению. Необходимо дать ответ в

письменном виде, подробно изложив ход решения, при необходимости завершить решение выводами.

6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

Тема 1. Основные понятия теории игр. УК ОС-9.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:

№ п.п.	Вопрос
1.	Предмет теории игр
2.	Нормальная и развернутая форма описания игры

1.2. Контрольные задания.

Задание 1.

Владелец небольшого магазина в начале каждого рабочего дня закупает для реализации некий скоропортящийся продукт по цене 50 рублей за единицу. Цена реализации этого продукта – 90 рублей за единицу. Из наблюдений известно, что спрос на этот продукт за день может быть равен 1, 2, 3 или 4 единицы. Если продукт за день не продан, то в конце дня его всегда покупают по цене 30 рублей за единицу

Требуется:

- Определить участников конфликта;
- Определить стратегии каждой из сторон;
- Определить размерность платежной матрицы;
- Составить математическую модель задачи как модель матричной игры.

Задание 2. Дана платежная матрица игры 3×3 (выигрыш первого игрока):

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 3 \\ 2 & 5 & 0 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

1. Найдите нижнюю и верхнюю цены игры.

2. Есть ли в игре седловая точка? Если да, укажите её и цену игры.

3. Если седловой точки нет, объясните, почему игра должна решаться в смешанных стратегиях.

2. Задания комбинированного типа:

2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора.

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	В теореме Неймана утверждается, что в каждой матричной игре ситуация равновесия существует … Варианты ответов: а) в линейных комбинациях смешанных и чистых стратегий б) только в чистых стратегиях в) хотя бы в смешанных стратегиях		
2.	Принцип доминирования позволяет удалять из матрицы за один шаг … Варианты ответов: а) целиком строки б) подматрицы меньших размеров в) отдельные числа		

3. Задания закрытого типа.

3.1. Тестовые задания.

Тест 1.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только букву выбранного варианта ответа (а)).

Теория игр – это раздел прикладной математики, который изучает:

а) Настольные и компьютерные игры;

б) Модели принятия оптимальных решений в условиях конфликта или сотрудничества нескольких разумных сторон (игроков);

в) Методы оптимизации функций одной переменной;

г) Искусственный интеллект для игр.

Кто из перечисленных лиц является одним из основоположников современной теории игр как математической дисциплины?

а) Исаак Ньютон;

б) Джон Нэш;

в) Карл Маркс;

г) Адам Смит.

Участников конфликтной ситуации, которые принимают осознанные решения в теории игр, называют:

а) Агентами;

б) Оптимизаторами;

в) Игроками;

г) Наблюдателями.

Что такое «стратегия игрока» в теории игр?

а) Психологический портрет игрока;

б) Полный план действий игрока при всех возможных ситуациях, которые могут возникнуть в игре;

в) Первое действие, которое предпринимает игрок;

г) Исход игры.

Тема 2. Антагонистические игры. УК ОС-9.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:

№ п.п.	Вопрос
1.	Случайный и личный ход.
2.	Решение игры в смешанных стратегиях.
3.	Теорема об активных стратегиях.

1.2. Контрольные задания.

Задание 1.

Зная платежную матрицу определить нижнюю и верхнюю цены игры и седловую точку (при ее наличии):

$$\begin{pmatrix} 5 & 7 & 3 & 9 & 4 \\ 7 & 8 & 6 & 7 & 6 \\ 5 & 8 & 4 & 6 & 5 \\ 9 & 8 & 6 & 7 & 6 \\ 8 & 7 & 5 & 4 & 4 \\ 6 & 7 & 6 & 3 & 6 \end{pmatrix}$$

Задание 2.

Найти решение игры $A = \begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$

2. Задания комбинированного типа.

2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора.

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	Игры, в которых выигрыш одного игрока равен проигрышу другого, называются _____ играми. Варианты ответов:		

	а) антагонистическими (с нулевой суммой) б) кооперативными		
2.	Цена игры в антагонистической игре — это _____ значение выигрыша первого игрока при использовании оптимальных стратегий. Варианты ответов: а) гарантированное б) максимально возможное		

3. Задания закрытого типа.

3.1. Тестовые задания.

Тест 1.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только букву выбранного варианта ответа (а)).

Антагонистическая игра — это игра:

а) В которой игроки могут образовывать коалиции;

б) В которой интересы игроков полностью противоположны: выигрыш одного равен проигрышу другого;

в) В которой сумма выигрышей всех игроков постоянна, но не равна нулю;

г) В которой оба игрока стремятся к общей цели.

Какая из перечисленных игр является классическим примером антагонистической игры?

а) Дилемма заключенного;

б) Торг (переговоры);

в) Игра «Орлянка» или «Камень, ножницы, бумага»;

г) Координационная игра.

Что такое «максиминная стратегия» (стратегия максимина) для первого игрока в антагонистической игре?

а) Стратегия, которая максимизирует его максимально возможный выигрыш;

б) Стратегия, которая максимизирует его гарантированный выигрыш (максимизирует минимальный возможный выигрыш при наихудших действиях противника);

в) Стратегия, которая минимизирует его максимальный проигрыш;

г) Случайно выбираемая стратегия.

Верхняя цена игры (минимакс) – это:

а) Минимальный гарантированный выигрыш первого игрока;

б) Максимальный выигрыш, на который может надеяться первый игрок;

в) Минимальное значение из максимальных потерь второго игрока (или минимальный из максимальных выигрышей первого);

г) Цена игры в смешанных стратегиях.

Тема 3. Принятие решений в неопределенных ситуациях. УК ОС-9.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:

№ п.п.	Вопрос
1.	Критерий принятия решений в играх с «природой»: Байеса (максимального математического ожидания).
2.	Критерий принятия решений в играх с «природой»: Лапласа (недостаточного основания).

1.2. Контрольные задания.

Задание 1.

Намечается крупномасштабное производство легковых автомобилей. Имеются четыре варианта проекта автомобиля R_j. Определена экономическая эффективность V_{ji} каждого проекта в зависимости от рентабельности производства. S_i рассматриваются как некоторые состояния среды (природы). Значения экономической эффективности для различных проектов и состояний природы приведены в следующей табл.

Проекты	Состояние природы		
	S1	S2	S3
R1	20	25	15
R2	25	24	10
R3	15	28	12
R4	9	30	20

Требуется выбрать лучший проект легкового автомобиля для производства, используя критерии Байеса относительно выигрышей, Лапласа и Гурвица. $q_1 = 0.2$ $q_2 = 0.3$, $q_3 = 0.5$. Коэффициент оптимизма 0.5 (для критерия Гурвица). Сравнить решения и сделать выводы.

Задание 2.

Дана матрица выигрышей первого игрока:

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

1. Найдите нижнюю α и верхнюю β цену игры.

2. Имеет ли игра решение в чистых стратегиях? Если да, укажите седловую точку и цену игры.

3. Если нет — объясните, какой метод следует применить для нахождения оптимальных смешанных стратегий.

2. Задания комбинированного типа.

2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора.

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	Ситуация, в которой лицо, принимающее решение (ЛПР), не знает		

	вероятностей наступления возможных состояний внешней среды, называется ситуацией _____. Варианты ответов: а) принятия решений в условиях неопределённости б) принятия решений в условиях риска		
2.	Основным инструментом формализации задачи принятия решений в условиях неопределённости является _____. Варианты ответов: а) матрица решений (платежная матрица) б) дерево решений		

3. Задания закрытого типа.

3.1. Тестовые задания.

Тест 1.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только букву выбранного варианта ответа (а)).

Принятие решений в условиях неопределённости характеризуется тем, что:

а) Известны точные значения всех параметров и исходов;

б) Известны возможные состояния среды (сценарии), но неизвестны вероятности их наступления;

в) Вероятности возможных состояний среды известны и заданы;

г) Ничего не известно о возможных исходах.

Как называется ситуация, в которой лицо, принимающее решение (ЛПР), знает все возможные состояния внешней среды и результаты своих действий, но не может оценить вероятности этих состояний?

а) Принятие решений в условиях риска;

б) Принятие решений в условиях определённости;

в) Принятие решений в условиях полной неопределённости;

г) Принятие решений в условиях конфликта.

Какой из перечисленных критериев принятия решений в условиях неопределённости НЕ является «крайним пессимистическим»?

а) Критерий Вальда (максимин);

б) Критерий Сэвиджа (минимаксного риска);

в) Критерий Гурвица (критерий пессимизма-оптимизма);

г) Критерий максимакса.

Критерий Сэвиджа (критерий минимаксного сожаления) основан на:

а) Матрице выигрышей;

б) Матрице рисков (сожалений), где каждый элемент показывает, сколько ЛПР теряет из-за незнания точного состояния среды;

в) Взвешенной сумме оптимистичного и пессимистичного исходов;

г) Принципе недостаточного основания Лапласа.

Тема 4. Биматричные игры. УК ОС-9.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:

№ п.п.	Вопрос
1.	Понятие биматричных игр. Представление биматричной игры в виде двух платежных матриц.
2.	Теорема Нэша (основная теорема биматричных игр).

1.2. Контрольные задания.

Задание 1.

Фирмы А и В производят однородный товар, который могут сбыть на одном из двух рынков. Фирма В является более состоятельной. Фирмы выбирают для борьбы один из рынков независимо друг от друга. Если фирмы выберут один и тот же рынок, то в конкурентной борьбе фирма А потерпит поражение. Если фирмы выберут разные рынки, то фирма А, не встречая противодействия, захватит выбранный рынок. Пусть платежные матрицы игроков имеют вид:

$$A = \begin{pmatrix} -10 & 2 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$$

Определить параметры равновесной ситуации.

Задание 2.

Рассмотрим игру с матрицами:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$$

1. Найдите равновесие по Нэшу в смешанных стратегиях.
2. Вычислите ожидаемые выигрыши обоих игроков в этом равновесии.
3. Есть ли в игре равновесия в чистых стратегиях?

2. Задания комбинированного типа.

2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора.

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	Биматричная игра — это игра двух лиц, в которой выигрыши игроков _____. Варианты ответов: а) задаются двумя матрицами (по одной для каждого игрока) б) суммируются в одну общую матрицу		
2.	В биматричной игре интересы игроков могут		

	быть как _____, так и частично противоположными. Варианты ответов: а) полностью совпадающими б) полностью противоположными		

3. Задания закрытого типа.

3.1. Тестовые задания.

Тест 1.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только букву выбранного варианта ответа (а)).

Биматричная игра — это игра двух лиц:

а) С нулевой суммой;

б) С постоянной суммой;

в) С ненулевой суммой, которая задается двумя платежными матрицами (по одной для каждого игрока);

г) В которой выигрыши игроков всегда равны.

Как изменяется целевая функция при переходе от прямой задачи на максимум к двойственной?

а) Максимум целевой функции прямой задачи заменяется на минимум в двойственной;

б) Минимум целевой функции прямой задачи заменяется на максимум в двойственной;

в) Вид оптимума (max/min) меняется на противоположный;

г) Целевая функция остаётся неизменной.

Как представляется биматричная игра в нормальной форме?

а) Одиночной матрицей с одним числом в каждой клетке;

б) Парой матриц одинакового размера, где на пересечении каждой пары стратегий указана пара выигрышей (a_{ij}, b_{ij});

в) Деревом решений;

г) Системой линейных уравнений.

Какой из перечисленных примеров является классической биматричной игрой?

а) Орлянка (с нулевой суммой);

б) «Дилемма заключенного»;

в) Шахматы;

г) Аукцион второй цены.

Тема 5. Игры с непрерывными стратегиями. УК ОС-9.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:

№ п.п.	Вопрос
1.	Что такое игра с непрерывными стратегиями в теории игр?
2.	Равновесие Бертрана.

1.2. Контрольные задания.

Задание 1.

Две конкурирующие авиакомпании (А и В) совершают ежедневные рейсы из пункта М в пункт С . Количество билетов, предполагаемых компанией А - S_A, компанией В - S_B . Цена билетов зависит от рыночного спроса и определяется уравнением $P = 200 - 0{,}1 \cdot (S_A + S_B)$. Удельные затраты на пассажира для А(c_A) составляют 100 ден. ед., для компании В(c_B) - 60 ден. ед.

Требуется:

- определить функцию прибыли каждой компании;
- определить функцию наилучшего отклика каждой компании;
- определить равновесие Нэша.

Задание 2.

Рассмотрим игру с функцией выигрыша первого игрока:

$$K(x,y) = (x-y)^2, \;\; x,y \in [0,1]$$

1. Найдите нижнюю v^- и верхнюю v^+ цену игры.

2. Существует ли седловая точка в чистых стратегиях? Если да, найдите её.

3. Если нет, предложите подход к поиску смешанных стратегий.

2. Задания комбинированного типа.

2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора.

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	Игры, в которых стратегии игроков могут быть любыми числами из некоторого интервала (например, объём выпуска, цена), называются играми с _____ стратегиями. Варианты ответов: а) непрерывными б) дискретными		
2.	В играх с непрерывными стратегиями выигрыш игрока задается _____, зависящей от стратегий всех игроков. Варианты ответов: а) функцией полезности (платежной функцией) б) матрицей выигрышей		

3. Задания закрытого типа.

3.1. Тестовые задания.

Тест 1.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только букву выбранного варианта ответа (а)).

В играх с непрерывными стратегиями:

а) У каждого игрока конечное число чистых стратегий;

б) Стратегии игроков представляют собой выбор вещественного числа из некоторого интервала или множества;

в) Игроки делают ходы последовательно;

г) Выигрыши всегда равны нулю.

Классическим примером игры с непрерывными стратегиями является модель:

а) Дилемма заключенного в нормальной форме;

б) Олигополии Курно или Бертрана;

в) Орлянки;

г) Покера.

Какой математический аппарат чаще всего используется для поиска равновесия Нэша в дифференцируемых играх с непрерывными стратегиями?

а) Теория вероятностей;

б) Линейное программирование;

в) Дифференциальное исчисление;

г) Симплекс-метод.

Если в симметричной игре с непрерывными стратегиями функции выигрыша и множества стратегий одинаковы для всех игроков, то равновесие Нэша часто ищется как:

а) Любая случайная точка;

б) Симметричное равновесие, в котором все игроки выбирают одну и ту же стратегию;

в) Крайняя точка множества стратегий;

г) Решение, где стратегии игроков максимально различаются.

Тема 6. Кооперативные игры. УК ОС-9.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:

№ п.п.	Вопрос
1.	Что такое кооперативная игра?
2.	Что такое Парето-оптимальное множество?

1.2. Контрольные задания.

Задание 1. Три фирмы рассматривают возможность совместного проекта. Их индивидуальные прибыли:

$$v(\{1\}) = 5, v(\{2\}) = 3, v(\{3\}) = 2$$

При объединении:

$$v(\{1,2\}) = 10, v(\{1,3\}) = 9, v(\{2,3\}) = 8, v(\{1,2,3\}) = 18$$

1. Проверьте супераддитивность функции v
2. Постройте множество дележей для большой коалиции N={1,2,3}.
3. Проверьте, является ли вектор x=(9,5,4) дележом.

Задание 2. Для игры трёх лиц задана характеристическая функция:

$$v(\{i\}) = 0, v(\{1,2\}) = 1, v(\{1,3\}) = 2, v(\{2,3\}) = 3, v(\{1,2,3\}) = 5$$

1. Запишите систему неравенств, определяющих ядро.
2. Найдите геометрически или аналитически все векторы ядра.
3. Является ли ядро пустым? Если да, объясните почему.

2. Задания комбинированного типа.

2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора.

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	В кооперативных играх игроки могут _____		

	для достижения общей цели или увеличения общего выигрыша. Варианты ответов: а) заключать соглашения, образовывать коалиции б) действовать только независимо		
2.	Основной характеристикой кооперативной игры является _____, которая ставит в соответствие каждой коалиции возможный выигрыш. Варианты ответов: а) характеристическая функция б) функция полезности игрока		

3. Задания закрытого типа.

3.1. Тестовые задания.

Тест 1.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только букву выбранного варианта ответа (а)).

Ключевое отличие кооперативной игры от некооперативной заключается в том, что в кооперативной игре:

а) Игроки не могут общаться;

б) Игроки действуют строго индивидуально;

в) Игроки могут вступать в обязывающие соглашения, формировать коалиции и перераспределять общий выигрыш (дележ);

г) Выигрыш каждого игрока зависит только от его собственных действий.

Как называется основная математическая модель кооперативной игры?

а) Платежная матрица;

б) Дерево игры;

в) Характеристическая функция;

г) Функция наилучшего ответа.

Что показывает значение характеристической функции v(S) для коалиции S?

а) Минимальный выигрыш, который коалиция S может себе гарантировать;

б) Максимальный выигрыш, который коалиция S может себе гарантировать, действуя независимо от игроков вне коалиции;

в) Средний выигрыш игроков коалиции S;

г) Выигрыш, который коалиция S получает в случае конфликта с остальными.

Какой из перечисленных решений кооперативной игры основано на учёте «силы» (вклада) каждого игрока во все возможные коалиции?

а) Равновесие по Нэшу;

б) Вектор Шепли;

в) С-ядро;

г) Угроза и контругроза.

Тема 7. Позиционные игры. УК ОС-9.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:

№ п.п.	Вопрос
1.	Нормализация позиционных игр с неполной информацией.
2.	Информационное множество.

1.2. Контрольные задания.

Задание 1.

Дана двухходовая игра с полной информацией:

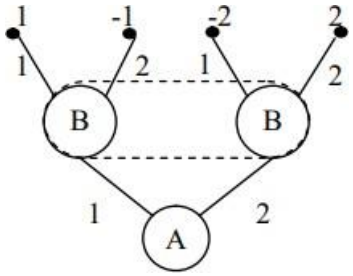
1-й ход. Игрок А выбирает число x из множества двух чисел $\{1, 2\}$.

2-й ход. Игрок В выбирает число y из множества двух чисел $\{1, 2\}$, зная выбор числа x игроком А.

Задана функция $W\ (x, y)$ выплат игроку А за счет игрока В:

$$W(1,1) = 1, W(2,1) = -2,$$
$$W(1,2) = -1, W(2,2) = 2.$$

На втором ходе игрок В делает выбор, не зная выбора игрока А. Информационное множество выглядит следующим образом:



Требуется:

- нормализовать двухходовую игру,
- найти оптимальные стратегии игроков и цену игры.

Задание 1.

Два игрока поочерёдно называют числа: первый называет 1 или 2, второй после этого — 1 или 2. После двух ходов первый игрок получает выигрыш, равный сумме названных чисел, если сумма чётная, иначе выигрыш получает второй игрок (модуль разницы чисел).

1. Постройте дерево игры в развернутой форме.

2. Укажите информационные множества (если есть неполная информация).

3. Определите множество стратегий каждого игрока.

2. Задания комбинированного типа.

2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора.

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа

1.	Позиционные игры — это класс игр, в которых ходы делаются _____, а информация о предыдущих ходах может быть полной или неполной. Варианты ответов: а) последовательно, в определённом порядке б) одновременно		
2.	Если игрок не знает, в какой именно вершине внутри информационного множества он находится, то игра называется игрой с _____ информацией. Варианты ответов: а) несовершенной б) совершенной		

3. Задания закрытого типа.

3.1. Тестовые задания.

Тест 1.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только букву выбранного варианта ответа (а)).

Позиционная (или экстенсивная) игра — это игра, которая:

а) Описывается только одной платежной матрицей;

б) Предполагает одновременный выбор стратегий игроками;

в) Задаётся в виде дерева решений, отражающего последовательность ходов игроков, возможную информацию и исходы;

г) Не содержит элементов случайности.

Что такое «информационное множество» в позиционной игре?

а) Набор всех возможных стратегий игрока;

б) Множество вершин дерева, которые игрок не может различить, делая свой ход;

в) Множество всех конечных вершин (исходов) игры;

г) Совокупность знаний обо всех предыдущих ходах.

Если каждый игрок в каждый момент времени знает всю предысторию игры (все предыдущие ходы), то такая игра называется игрой:

а) С неполной информацией;

б) С несовершенной информацией;

в) С совершенной информацией;

г) Статической.

Что такое «стратегия» в позиционной игре?

а) Выбор в одной конкретной вершине;

б) Полный план действий игрока, определяющий его выбор в каждом возможном информационном множестве, которое ему принадлежит;

в) Последовательность ходов от начала до конца одной партии;

г) Исход игры.

6.3. Критерии и шкала оценивания на основе БРС.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	РЕЗУЛЬТАТ В БАЛЛАХ
Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок	40
Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где обучающийся демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные	30-39

практические задания с небольшими неточностями.	
Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.	20-29
Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. обучающийся не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.	0-19

6.4. Для решения контрольных заданий обучающемуся разрешается использование калькулятора.

7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля)

Подготовка к лекциям.

Главное в период подготовки к лекционным занятиям – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин. Каждому обучающемуся следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Самостоятельная работа на лекции.

Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

Подготовка к практическим занятиям.

Подготовку к каждому практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений обучающемуся необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме практического занятия и по возможности подготовить по нему презентацию. Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или 10 письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы практического занятия, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Структура практического занятия:

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы может практическое занятие состоять из четырех-пяти частей:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.

2. Доклад и/ или выступление с презентациями по проблеме практического занятия.

3. Обсуждение выступлений по теме – дискуссия.

4. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено программой.

5. Подведение итогов занятия.

Первая часть – обсуждение теоретических вопросов - проводится в виде фронтальной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний обучающихся. Примерная продолжительность — до 15 минут. Вторая часть — выступление обучающихся с докладами, которые должны сопровождаться презентациями с целью усиления наглядности восприятия, по одному из вопросов практического занятия. Обязательный элемент доклада – представление и анализ статистических данных, обоснование социальных последствий любого экономического факта, явления или процесса. Примерная продолжительность — 20-25 минут. После докладов следует их обсуждение – дискуссия. В ходе этого этапа практического занятия могут быть заданы уточняющие вопросы к докладчикам. Примерная продолжительность – до 15-20 минут. Если программой предусмотрено выполнение практического задания в рамках конкретной темы, то преподавателями определяется его содержание и дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов. Если практическое задание должно было быть выполнено дома, то на практическом занятии преподаватель проверяет его выполнение (устно или письменно). Примерная продолжительность – 15-20 минут. Подведением итогов заканчивается практическое занятие. Обучающимся должны быть объявлены оценки за работу и даны их четкие обоснования. Примерная продолжительность — 5 минут.

Работа с литературными источниками.

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое

отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

8.1. Основная литература

1. Невежин, В. П. Теория игр. Примеры и задачи : учебное пособие / В. П. Невежин. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 128 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-022116-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2254354

2. Сигал, А. В. Теория игр и ее экономические приложения : учебное пособие / А. В. Сигал. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 418 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/textbook_5b4462825d3c38.99437329. - ISBN 978-5-16-019035-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2083691

8.2. Дополнительная литература

1. Шагин, В. Л. Теория игр: учебник и практикум / В. Л. Шагин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03263-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450380

8.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

Не используются

8.4. Интернет-ресурсы

1. http://www.gametheorysociety.org/resources.html
2. http://www.academicearth.org/courses/game-theory

9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

9.1. Материально-техническая база

Перечень материально-технического обеспечения:

1. Учебные аудитории, оборудованные для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, коллоквиумов, мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе мультимедийным оборудованием для демонстрации электронных презентаций и аудио- и видеоматериалов;
2. Компьютерные классы для выполнения групповых тестовых и иных заданий, а также для самостоятельной работы обучающихся оснащенные компьютерной техникой и обеспечением доступа к сети «Интернет» и доступа в электронную информационно-образовательную среду организации;
3. Специализированные аудитории и лаборатории;
4. Библиотека с обеспечением печатными изданиями или электронно-библиотечная система обеспечивающая доступ к электронным изданиям (электронная библиотека);
5. Читальный зал;
6. Технические средства обучения: персональные компьютеры; компьютерные проекторы; звуковые динамики; программные средства, обеспечивающие просмотр видеофайлов в форматах AVI, MPEG-4, DivX, RMVB, WMV и др.

9.2.Информационные технологии, программное обеспечение:

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется информационные технологии и программное обеспечение:

1. Современная операционная система.
2. Kaspersky Endpoint Security (или аналог).
3. Средство просмотра файлов формата pdf.
4. Современные офисные средства (текстовые и табличные редакторы, средства работы с презентационными материалами и т.д.).
5. Архиватор 7-Zip.
6. Система дистанционного обучения.
7. Автоматизированная библиотечная система.
8. СУБД PostgreSQL.
9. Lucidchart.
10. Eclipse
11. Система ADVANTA для управления проектами.

9.3. Информационные справочные системы:

1. https://www.iprbookshop.ru – Электронно-библиотечная система [ЭБС] «IPR SMART»
2. https://e.lanbook.com - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Лань».
3. https://znanium.ru - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Znanium.com».
4. https://www.ibooks.ru/ - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «ibooks.ru»

5. http://www.consultant.ru/ - Справочно-правовая система «Консультант».
6. http://www.garant.ru/ - Справочно-правовая система «Гарант».