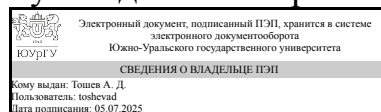


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



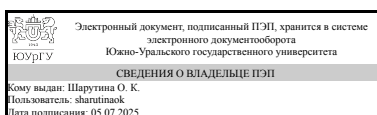
А. Д. Тошев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.14 Физическая химия
для направления 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия

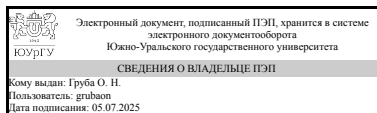
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1047

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., проф.



О. К. Шарутина

Разработчик программы,
к.хим.н., доц., доцент



О. Н. Груба

1. Цели и задачи дисциплины

1. Добиться прочного усвоения студентом основных законов и теорий физической химии; овладения техникой физико-химических расчётов; выработкой навыков творческого мышления, привитие навыков экспериментальной работы и обработки наблюдаемых явлений. 2. Сообщить студенту физико-химические принципы, положенные в основу технологических процессов. Задачи курса: раскрыть смысл основных естественнонаучных законов, научить студента видеть области применения этих законов, четко представлять их принципиальные возможности при решении конкретных задач; сформировать физико-химическое мышление, навыки анализа и решения физико-химических задач, научить пользоваться справочными данными.

Краткое содержание дисциплины

Физическая химия представляет собой теоретический фундамент современной химии: основы химической термодинамики: начала термодинамики, термодинамические функции, химический потенциал и общие условия равновесия систем, термодинамические свойства газов и газовых смесей фазовые равновесия и свойства растворов: равновесия в однокомпонентных системах термодинамические свойства растворов, равновесия в двухфазных двухкомпонентных системах; химическое равновесие; термодинамическая теория химического сродства; равновесия в растворах электролитов; термодинамическая теория Э.Д.С.; химическая кинетика: формальная кинетика, теории химической кинетики, кинетика сложных гомогенных фотохимических, цепных и гетерогенных реакций; катализ: гомогенный и ферментный катализ, адсорбция и гетерогенный катализ.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	Знает: фундаментальные разделы физической и коллоидной химии; основные теоретические и экспериментальные методы физической химии; современные теории и принципы, на которых основаны исследования, используемые в технологии пищевых производств; основные понятия и законы коллоидной химии; закономерности поведения дисперсных систем, критерии их устойчивости. Умеет: использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; определять по справочным данным основные физические характеристики различных веществ; проводить физико-химические расчеты; обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию Имеет практический опыт: в области исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; работы со справочной химической литературой;

	применения законов физической химии для решения теоретических и практических задач, связанных с профессиональной деятельностью.
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.18 Биохимия, 1.О.16 Неорганическая химия, 1.О.17 Органическая химия, 1.О.33 Основы проектной деятельности, 1.О.19 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, 1.О.12 Математика, 1.О.25 Микробиология, 1.О.13 Физика	1.О.27 Основные принципы переработки сырья

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.17 Органическая химия	Знает: Механизмы органических реакций и методы управления ими. Реакционные центры в органических молекулах. Методы синтеза органических веществ и исследования их структуры. Умеет: Предсказывать химические свойства органического вещества по его составу и строению. Моделировать результат органических реакций в зависимости от условий. Имеет практический опыт: Определения реакционной способности органических соединений в зависимости от условий проведения процесса. Навыками пространственного представления строения молекул органических веществ
1.О.33 Основы проектной деятельности	Знает: естественнонаучные и общетехнические теории и концепции, методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности, основы организации проектной деятельности и правовые нормы ее осуществления, основы социального взаимодействия и работы в команде. Умеет: использовать естественнонаучные и общетехнические теории и концепции, методы теоретического и экспериментального исследования для решения проектных задач в профессиональной деятельности, формулировать цель и задачи проектной деятельности, обосновывать способы их решения на основе имеющихся ресурсов и с учетом нормативно-правовых норм, определять свою роль в команде, осуществлять продуктивное взаимодействие с

	другими участниками команды Имеет практический опыт: применения естественнонаучных и общетехнических теорий и концепций, методов теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности, участия в проектной деятельности, работы в команде
1.О.13 Физика	Знает: Базовые физические законы материального мира; • физические основы механики, механических колебаний и волн, основы акустики; • основы молекулярной физики и термодинамики; • основы электричества(проводники, полупроводники и диэлектрики) и магнетизма; • законы оптики Умеет: Определять физико-химические и механические свойства материалов; • обрабатывать результаты эксперимента Имеет практический опыт: Научно-исследовательской деятельности
1.О.25 Микробиология	Знает: основные методы микробиологических исследований, особенности строения и жизнедеятельности микроорганизмов; основные термины и понятия микробиологии продовольственных товаров, основные микробные виды и возбудители порчи продовольственных товаров различных групп Умеет: определять основные факторы опасности сырья и продовольственных товаров, их влияние на организм человека; владеть современными методами получения и идентификации чистых культур микроорганизмов; пользоваться нормативной документацией Имеет практический опыт: использования методов микробиологического исследования для оценки качества и безопасности пищевой продукции, оценки безопасности пищевых продуктов; основными методами микробиологических исследований
1.О.12 Математика	Знает: Базовые понятия, необходимые для решения математических задач, освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний; источники самостоятельного получения новых знаний по математическим дисциплинам Умеет: Самостоятельно составлять план решения задачи на основе имеющихся знаний; обнаруживать недостаток знаний для решения поставленной задачи; сравнивать различные способы решения задачи и выбирать наиболее оптимальный

	способ Имеет практический опыт: Навыками планирования собственной деятельности по поиску решения задачи на основе имеющихся знаний; навыками поиска и освоения необходимых для решения задачи
1.О.16 Неорганическая химия	Знает: -основные закономерности и условия протекания химических процессов; -химические свойства элементов и их соединений; - способы выражения концентраций веществ в растворах Умеет: -определять химические свойства элементов и их соединений по положению элемента в периодической системе элементов; определять возможные продукты химических реакций; проводить расчеты концентраций растворов; готовить растворы заданной концентрации; определять изменения концентраций растворов при протекании реакций; анализировать химические явления, выделять их суть, сравнивать, обобщать, делать выводы, использовать законы химии при сравнении различных явлений Имеет практический опыт: -правилами определения возможных продуктов химических реакций; способами расчета концентраций растворов; навыками приготовления растворов различных концентраций; навыками титрования раствора
1.О.19 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	Знает: Основы химических и физико-химических методов анализа, применяемых в технологическом процессе производства продуктов питания Умеет: Осуществлять пробоотбор и пробоподготовку сырья, проводить химический анализ в ходе технологического процесса и при необходимости вносить соответствующие коррективы, анализировать качество готовой продукции Имеет практический опыт: Использования методов химического и физикохимического анализа для установления качества сырья и готовой продукции
1.О.18 Биохимия	Знает: возможные пути превращения макро- и микронутриентов пищевого сырья, а также чужеродных веществ в технологическом потоке, обеспечивающем превращение сырья в готовый продукт, методики оценки основных биохимических показателей; химический состав пищевого сырья, его полноценность и экологическую безопасность; особенности пищеварения и усвоения в организме человека продуктов из различного сырья; Умеет: проводить исследования состава и свойств пищевого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, проводить химические эксперименты, обрабатывать результаты; осуществлять постановку и проведение эксперимента; оценивать достоверность полученных данных,

	формулировать выводы; творчески применять полученные знания для решения конкретных технологических задач Имеет практический опыт: работы со специализированным оборудованием; выделения, фракционирования и модификации компонентов пищевого сырья, которые широко используются в пищевой технологии (выделение сахарозы и крахмала, липидов, растительного белка, витаминов, а также биологически активных веществ), проведения экспериментальных исследований, использования специализированного оборудования
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 20,5 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	87,5	87,5
Выполнение домашних заданий	40	40
Подготовка к экзамену	39,5	39.5
Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета	8	8
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Химическая термодинамика	6	2	2	2
2	Химическая кинетика	6	2	2	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные положения и постулаты термодинамики. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса. Стандартное состояние и	2

		стандартная теплота химической реакции. Второй закон термодинамики. Энтропия. Критерии самопроизвольного протекания процессов. Характеристические функции и термодинамические потенциалы.	
2	2	Основные понятия химической кинетики. Кинетический закон действия масс. Скорость химической реакции. Влияние температуры на скорость химической реакции. Энергия активации. Зависимость констант скорости от температуры. Температурный коэффициент скорости химических реакций. Физический смысл энергии активации. Уравнение Аррениуса. "Эффективная" и "истинная" энергии активации. Теория активных столкновений в химической кинетике.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Общая характеристика растворов. Способы выражения концентраций. Коллигативные свойства растворов.	2
2	2	Кинетика гомогенных химических реакций. Определение порядка реакции по экспериментальным данным.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Определение молекулярной массы растворенного вещества по понижению температуры замерзания раствора	2
2	2	Кинетика реакции распада тиосульфата натрия. Зависимость скорости реакции от концентрации	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение домашних заданий	Ю.С.Кузнецов, А.А.Лыкасов. Сборник упражнений по химическому равновесию: Учебное пособие. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 1998. – 43 с. Адсорбция. Химическая кинетика. Учебное пособие для самостоятельной работы студентов/ В. И. Антоненко, Н. В. Германюк, В. М. Жихарев и др. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2004. – 85 с.	4	40
Подготовка к экзамену	Физическая химия Кн. 1 Строение вещества. Термодинамика Учеб. для вузов: В 2 кн. К. С. Краснов, Н. К. Воробьев, И. Н. Годнев и др.; Под ред. К. С. Краснова. - 3-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2001. - 512,[1] с. ил. Физическая химия Кн. 2 Электрохимия. Химическая кинетика и катализ Учеб. для	4	39,5

	вузов: В 2 кн. К. С. Краснов. Н. К. Воробьев, И. Н. Годнев и др.; Под ред. К. С. Краснова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1995. - 318,[1] с. ил.		
Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета	Физическая химия. Термохимия. Учебное пособие к лабораторным работам / С.В. Штин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 40 с. Горбунов С. П. Физическая химия : учеб. пособие к лаб. работам / С. П. Горбунов, Л. Я. Крамар ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2000. - 50, [1] с.	4	8

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Лабораторная работа	Лабораторная работа №1	1	3	Отчет по лабораторной работе предоставлен в срок (2 недели с момента выполнения лабораторной работы) - 1 балл Отчет оформлен аккуратно и в соответствии с требованиями (записаны название, цель работы, перечислены используемое оборудование и химические реактивы, приведены схемы установок) - 1 балл; не полное соответствие – 0,5 балла Студент может прокомментировать проведенные расчеты и ход выполнения эксперимента - 1 балл	экзамен
2	4	Лабораторная работа	Лабораторная работа № 2	0,5	3	Отчет по лабораторной работе предоставлен в срок (2 недели с момента выполнения лабораторной работы) - 1 балл Отчет оформлен аккуратно и в соответствии с требованиями (записаны название, цель работы, перечислены используемое оборудование и химические реактивы, приведены схемы установок) - 1 балл; не полное соответствие – 0,5 балла	экзамен

						Студент может прокомментировать проведенные расчеты и ход выполнения эксперимента - 1 балл	
3	4	Текущий контроль	Задачи по теме "Химическая термодинамика и термодинамика растворов"	1	3	1. Задача решена правильно, сдана в установленный срок, студент получает 3 балла. 2. Задача решена с ошибкой или сдана позднее установленного срока, студент получает 2 балла. 3. Задача решена с ошибкой и сдана позднее установленного срока, студент получает 1 балл. 4. Задача не сдана, студент получает 0 баллов.	экзамен
4	4	Текущий контроль	Задачи по теме "Химическое равновесие"	1	3	1. Задача решена правильно, сдана в установленный срок, студент получает 3 балла. 2. Задача решена с ошибкой или сдана позднее установленного срока, студент получает 2 балла. 3. Задача решена с ошибкой и сдана позднее установленного срока, студент получает 1 балл. 4. Задача не сдана, студент получает 0 баллов.	экзамен
5	4	Текущий контроль	Задачи по теме "Химическая кинетика гомогенных реакций"	1	3	1. Задача решена правильно, сдана в установленный срок, студент получает 3 балла. 2. Задача решена с ошибкой или сдана позднее установленного срока, студент получает 2 балла. 3. Задача решена с ошибкой и сдана позднее установленного срока, студент получает 1 балл. 4. Задача не сдана, студент получает 0 баллов.	экзамен
6	4	Текущий контроль	Задачи по теме "Электрохимия"	1	3	1. Задача решена правильно, сдана в установленный срок, студент получает 3 балла. 2. Задача решена с ошибкой или сдана позднее установленного срока, студент получает 2 балла. 3. Задача решена с ошибкой и сдана позднее установленного срока, студент получает 1 балл. 4. Задача не сдана, студент получает 0 баллов.	экзамен
7	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	10	Экзамен проводится в форме тестирования. Тест состоит из 10 вопросов по основным разделам курса. Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в форме тестирования. На выполнение теста отводится 30 минут, допускается использование справочников, калькулятора. Тест состоит из 10 вопросов по основным разделам курса. Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ОПК-2	Знает: фундаментальные разделы физической и коллоидной химии; основные теоретические и экспериментальные методы физической химии; современные теории и принципы, на которых основаны исследования, используемые в технологии пищевых производств; основные понятия и законы коллоидной химии; закономерности поведения дисперсных систем, критерии их устойчивости.	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-2	Умеет: использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; определять по справочным данным основные физические характеристики различных веществ; проводить физико-химические расчеты; обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-2	Имеет практический опыт: в области исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; работы со справочной химической литературой; применения законов физической химии для решения теоретических и практических задач, связанных с профессиональной деятельностью.	+	+					+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Физическая химия : Учеб. для вузов: В 2 кн. . Кн. 1 / К. С. Краснов, Н. К. Воробьев, И. Н. Годнев и др.; Под ред. К. С. Краснова. - 3-е изд., испр.. - М. : Высшая школа, 2001. - 512,[1] с. : ил.
2. Физическая химия : Учеб. для вузов: В 2 кн. . Кн. 2 / К. С. Краснов, Н. К. Воробьев, И. Н. Годнев и др.; Под ред. К. С. Краснова. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Высшая школа, 1995. - 318,[1] с. : ил.
3. Физическая химия. Поверхностные явления и химическая кинетика : учеб. пособие / В. М. Жихарев и др.; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Физ.-хим. исслед. металлург. процессов ; ЮУрГУ. - Челябинск : ЧПИ, 1990. - 88 с. : ил.
4. Агаркова Г. А. Физическая химия. Электрохимия : учеб. пособие / Г. А. Агаркова, Ю. С. Кузнецов ; под ред. Г. Г. Михайлова ; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Физ.-хим. исслед. металлург. процессов ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЧПИ, 1985. - 57 с. : ил.
5. Штин С. В. Физическая химия. Термохимия : учеб. пособие к лаб. работам для физ.-металлург. фак. / С. В. Штин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ.

химия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 39, [1] с. : ил.. URL: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000539671

б) дополнительная литература:

1. Физическая и коллоидная химия : учеб. пособие для вузов по естественнонауч. и инж.-техн. направлениям : в 2 ч. . Ч. 2 / В. Ю. Конюхов и др.; под ред. В. Ю. Конюхова и К. И. Попова. - 2-е изд., испр. и доп.. - М. : Юрайт, 2018. - 308, [1] с. : ил.
2. Физическая и коллоидная химия : учеб. пособие для вузов по естественнонауч. и инж.-техн. направлениям : в 2 ч. . Ч. 1 / В. Ю. Конюхов и др.; под ред. В. Ю. Конюхова и К. И. Попова. - 2-е изд., испр. и доп.. - М. : Юрайт, 2018. - 257, [2] с. : ил.
3. Физическая химия : сб. упражнений и задач по направлению 150400 "Металлургия" / В. И. Антоненко и др.; под ред. Г. Г. Михайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. физ. химии ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 444, [1] с. : ил.. URL: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000508586

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:
Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Кузнецов Ю.С., Лыкасов А.А. Электрохимия: Учебное пособие. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2003. – 68 с.
2. Ю.С.Кузнецов, А.А.Лыкасов. Сборник упражнений по химическому равновесию: Учебное пособие. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 1998. – 43 с.
3. Основы термодинамики и термодинамика растворов: учебное пособие / А.А. Лыкасов, В.И. Шишков, Ю.С. Кузнецов, Г.Г. Михайлов.– Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 52 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Кузнецов Ю.С., Лыкасов А.А. Электрохимия: Учебное пособие. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2003. – 68 с.
2. Ю.С.Кузнецов, А.А.Лыкасов. Сборник упражнений по химическому равновесию: Учебное пособие. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 1998. – 43 с.
3. Основы термодинамики и термодинамика растворов: учебное пособие / А.А. Лыкасов, В.И. Шишков, Ю.С. Кузнецов, Г.Г. Михайлов.– Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 52 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства	Горшков, В. И. Основы физической химии : учебник / В. И. Горшков, И. А. Кузнецов. — 7-е эл.изд. — Москва :

		Лань	Лаборатория знаний, 2025. — 410 с. — ISBN 978-5-906828-87-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/495320
2	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Бажин, Н. М. Термодинамика растворов и гетерогенных систем : учебное пособие для вузов / Н. М. Бажин, В. Н. Пармон. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 288 с. — ISBN 978-5-507-49045-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/405476
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	ЭБС издательства Лань	Сборник примеров и задач по физической химии. Электрохимия, химическая кинетика : учебное пособие для вузов / В. Ю. Конюхов, А. В. Гребенник, А. Ю. Крюков, О. И. Воробьева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 224 с. — ISBN 978-5-507-47770-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/426224

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)
3. ABBYY-FineReader 8(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено