

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Коллоидно-химические свойства дисперсных систем»

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Магистерская программа – «Химический дизайн в защите растений»

Квалификация «магистр»

Москва 2025

Программа составлена доцентами кафедры коллоидной химии РХТУ им. Д.И. Менделеева:
к.х.н., доцент Белова И.А., к.х.н., доцент Гродский А.С.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры коллоидной химии

«27» июня 2025 г., протокол № 14.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки **18.04.01 Химическая технология** (ФГОС ВО), накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Химии и технологии органического синтеза РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «*Коллоидно-химические свойства дисперсных систем*» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физической, коллоидной и аналитической химии.

Цель дисциплины – дать современные и научно обоснованные знания о дисперсных системах, в частности, золей, суспензий, эмульсий и получение обучающимися умений в части использования этих знаний при исследовании, проектировании и создании реальных дисперсных систем.

Задачи дисциплины – ознакомить с особенностями методов получения свобододисперсных и связнодисперсных систем; факторами устойчивости к седиментации и агрегации частиц дисперсионной фазы; методами дисперсионного анализа зелей, суспензий и эмульсий и подготовкой образцов для определения их дисперсного состава; факторами, влияющими на структурообразование и исследование структурно-механических характеристик.

Дисциплина «*Коллоидно-химические свойства дисперсных систем*» преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

• **Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство	ПК-3. Способен применять современные приборы и методы исследования, планировать, организовывать и проводить эксперименты и испытания, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты	ПК-3.1. Знает экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов	Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – б).
	Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).		ПК-3.2. Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов	
		ПК-3.3. Владеет приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов		
		ПК-4. Способен проводить поисковые исследования инновационных технологических процессов в области биологически активных веществ.		
			ПК-4.4. Умеет подбирать компоненты для создания препаративных форм химических средств защиты растений с заданными свойствами	

	ПК-4.5. Владеет навыками создания препаративных форм химических средств защиты растений с заданными свойствами с заданными свойствами
	ПК-4.6. Владеет методами анализа и контроля качества химических средств защиты растений
ПК-5. Способен осуществлять самостоятельные научные исследования в области химии, технологии и анализа химических средств защиты растений	ПК-5.1. Знает методы получения, особенности производства, свойства и механизмы действия биологически активных веществ различных классов

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- – признаки объектов коллоидной химии и их классификацию;
- основные понятия и уравнения термодинамики поверхностных явлений (термодинамика поверхностного слоя; адгезия, смачивание и растекание жидкостей; дисперсность и термодинамические свойства тел; адсорбция газов и паров, адсорбция из растворов);
- основные теории физической адсорбции;
- инструментальные методы дисперсионного анализа и интервалы их применимости;
- закономерности и особенности агрегации элементов дисперсной фазы в лиозолях, суспензиях и эмульсиях;
- основные факторы агрегативной устойчивости лиозолей, суспензий, эмульсий и пен;
- механизмы стабилизации суспензий, эмульсий и лиозолей поверхностно-активными веществами и полимерами;
- методы получения связнодисперсных систем: паст, гелей, кремов и их реологические свойства;

типы структур, возникающие в дисперсных системах, причины и условия их образования; классификацию дисперсных систем по их реологическим свойствам

Уметь:

- рассчитывать параметры, характеризующие степень раздробленности дисперсной фазы в лиозолях, суспензиях и эмульсиях;
- выбирать инструментальные методы определения поверхностного и межфазного натяжения;
- рассчитывать интегральную и дифференциальную кривые распределения частиц по размерам;
- выбирать эффективные стабилизаторы поверхности частиц дисперсной фазы в суспензиях и лиозолях с учетом данных об их коллоидно-химических характеристиках;
- измерять и анализировать кривые течения для структурированных дисперсных систем;
- рассчитывать параметры прочности межчастичных контактов по микро реологическим моделям;
- грамотно анализировать результаты экспериментальных исследований и делать научно обоснованные выводы;

Владеть:

- – базовой терминологией, относящейся к теоретическому описанию основных объектов коллоидной химии;
- современными и экспериментальными методами исследования коллоидных систем;
- методами определения поверхностного натяжения жидкостей и угла смачивания (краевого угла);
- методами измерения размеров частиц в порошках, суспензиях и лиозолях;
- методами исследования кинетики коагуляции;
- реологическими методами исследования суспензий, лиозолей, эмульсий и различных структурированных дисперсных систем.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,42	51	38,25
в том числе в форме практической подготовки	<i>0,94</i>	<i>34</i>	<i>25,5</i>
Лекции	0,48	17	12,75
Практические занятия	0,50	18	13,5
в том числе в форме практической подготовки	0,50	18	13,5
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	<i>0,44</i>	<i>16</i>	<i>12</i>
Самостоятельная работа	1,58	57	42,75
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,58	57	42,75
Вид контроля:			
Зачет с оценкой	0,25	9	6,75
Контактная самостоятельная работа	<i>0,25</i>	<i>0,2</i>	<i>0,15</i>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		<i>8,8</i>	<i>6,6</i>
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Лаб. рабо-ты	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. рабо-та
1.	Раздел 1. Классификации дисперсных систем. Количественные характеристики дисперсности. Поверхностные явления и их основные характеристики.			5	-	6	6	4	4	14
2.	Раздел 2. Дисперсионный анализ суспензий, лиозолей, эмульсий.			4	-	4	4	4	4	15
3.	Раздел 3. Устойчивость лиофобных дисперсных систем и особенности агрегации элементов дисперсной фазы в золях, суспензиях и эмульсиях.			4	-	4	4	4	4	14
4.	Раздел 4. Образование пространственных структур и их реологические свойства.			4	-	4	4	4	4	14
5.	Зачет с оценкой	9	-	-	-	-	-	-	-	
	ИТОГО	108		17	-	18	18	16	16	57

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Классификации дисперсных систем. Количественные характеристики дисперсности. Поверхностные явления и их основные характеристики.

Признаки объектов коллоидной химии: гетерогенность и дисперсность. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию, по взаимодействию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по размерам, классификация свободно- и связнодисперсных систем. Дисперсные системы в природе и химической технологии.

Количественные характеристики дисперсности: определяющий размер частиц, удельная поверхность, кривизна поверхности, дисперсность.

Поверхностная энергия. Поверхностное и межфазное натяжение. Экспериментальные методы определения поверхностного натяжения жидкостей: методы капиллярного поднятия, метод отрыва, метод максимального давления в пузырьке, метод висящей капли, сталагмометрический метод, метод колеблющейся струи. Методы определения межфазного натяжения в системах жидкость-жидкость (метод висящей капли, метод вращающейся капли).

Отличие свойств поверхности жидких и твердых тел. Природа адсорбционных сил при физической адсорбции. Особенности составляющих сил Ван-дер-Ваальса (ориентационных, индукционных и дисперсионных) при адсорбции. Уравнение для потенциальной энергии взаимодействия атома (молекулы) с поверхностью тела при адсорбции. Изотерма, изопикна и изостера адсорбции. Адгезия, смачивание и растекание жидкостей. Адгезия и когезия. Природа сил взаимодействия при адгезии. Уравнение Дюпре для работы адгезии. Смачивание и краевой угол. Закон Юнга. Связь работы адгезии с краевым углом (уравнение Дюпре-Юнга). Лиофильные и лиофобные поверхности. Факторы, влияющие на установление равновесия при смачивании. Гистерезис краевого угла смачивания. Влияние ПАВ, температуры и шероховатости поверхности на смачивание. Условия растекания жидкостей. Коэффициент растекания по Гаркинсу. Межфазное натяжение на границе между взаимно насыщенными жидкостями и правило Антонова. Избирательное смачивание. Экспериментальные методы измерения краевого угла. Практическое значение адгезии и смачивания.

Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса. Гиббсовская адсорбция. Частное выражение уравнения Гиббса. Поверхностная активность. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества, правило Дюкло-Траубе.

Адсорбция на однородной поверхности. Закон Генри. Уравнение изотермы мономолекулярной адсорбции Ленгмюра и его анализ. Определение констант этого уравнения (линейная форма уравнения Ленгмюра). Теория полимолекулярной адсорбции (БЭТ), уравнение изотермы адсорбции, его анализ. Линейная форма уравнения БЭТ и расчет его констант. Определение удельной поверхности методом БЭТ.

Классификация изотерм адсорбции по Джайлсу. Зависимость поверхностного натяжения от состава раствора при соблюдении закона Генри и уравнения Ленгмюра. Отличия адсорбции на поверхности жидкостей и твердых тел. Поверхностные пленки нерастворимых веществ. Типы поверхностных пленок и определение их характеристик. Уравнения состояния газообразных поверхностных (адсорбционных) пленок. Факторы, определяющие агрегатное состояние адсорбционных пленок. Особенности протекания адсорбции на поверхности твердых и жидких тел.

Раздел 2. Дисперсионный анализ суспензий, лиозолей, эмульсий.

Различные формы элементов дисперсной фазы. Параметры, используемые для характеристики размеров и формы. Методы определения удельной поверхности частиц дисперсной фазы: низкотемпературная адсорбция азота (метод БЭТ), адсорбция красителей из растворов, расчет по дисперсному составу частиц. Функции распределения и их графическое представление. Статистические распределения для описания дисперсного состава.

Инструментальные методы дисперсионного анализа золь, суспензий, эмульсий и интервалы их применимости. Ситовой анализ, седиментация в гравитационном и центробежных полях, оптическая и электронная микроскопия, методы турбидиметрии и нефелометрии, методы динамического рассеяния света. Подготовка образцов суспензий и лиозолей для определения их дисперсного состава

Раздел 3. Устойчивость лиофобных дисперсных систем и особенности агрегации элементов дисперсной фазы в лиозолях, суспензиях и эмульсиях.

Два вида устойчивости свободнодисперсных лиофобных систем. Факторы агрегативной устойчивости лиофобных дисперсных систем: электростатический, сольватный, адсорбционный и структурно-механический. Положения теории агрегативной устойчивости дисперсных систем ДЛФО. Расклинивающее давление и изотермы расклинивающего давления, возникающего при сближении двух частиц к друг другу. Вид силовых и потенциальных кривых при парном взаимодействии частиц. Особенности взаимодействия частиц с лиофилизированной поверхностью. Учет структурной, адсорбционной и стерической составляющих расклинивающего давления в обобщенной теории ДЛФО. Особенности агрегации частиц в лиозолях, суспензиях и эмульсиях. Турбидиметрический метод исследования кинетики коагуляции в лиозолях. Определение порогов быстрой коагуляции гидрозоль электролитами и определение механизмов агрегации частиц. Агрегация частиц дисперсной фазы в суспензиях во втором и первом энергетических минимумах. Стабилизация лиозолей, суспензий, эмульсий ионногенными и неионногенными поверхностно-активными веществами и полимерами.

Раздел 4. Образование пространственных структур и их реологические свойства.

Структурообразование в дисперсных системах. Типы структур, образующихся в агрегативно-устойчивых и агрегативно-неустойчивых дисперсных системах. Формирование структур в различных дисперсных системах как частный случай коагуляции. Коагуляционно-тиксотропные и конденсационно-кристаллизационные структуры; взаимные переходы. Теория структурообразования - основа получения новых материалов. Типы и прочность контактов между частицами в структурированных дисперсных системах. Влияние дисперсионной среды, ПАВ и электролитов на силы сцепления в контактах.

Реологический метод исследования дисперсных систем. Основные понятия реологии. Реологические свойства. Классификация дисперсных систем по структурно-механическим свойствам. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Псевдопластические и дилатантные жидкости. Тиксотропия и реопексия. Бингамовские и небингамовские твердообразные тела. Методы измерения вязкости. Вязкость жидких агрегативно устойчивых дисперсных систем.

Реологические свойства структурированных жидкообразных и твердообразных систем. Типичные кривые течения. Характеристики прочности структуры. Полная реологическая кривая. Зависимость вязкости от напряжения сдвига. Экспериментальные методы определения вязкости. Различные типы вискозиметров и режимы их работы. Гели (студни); синерезис.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– Признаки объектов коллоидной химии и их классификацию;	+			
2	– Основные понятия и уравнения термодинамики поверхностных явлений (термодинамика поверхностного слоя; адгезия, смачивание и растекание жидкостей; дисперсность и термодинамические свойства тел; адсорбция газов и паров, адсорбция из растворов);	+			
3	– Основные теории физической адсорбции;	+			
4	– Инструментальные методы дисперсионного анализа и интервалы их применимости;		+		
5	– Закономерности и особенности агрегации элементов дисперсной фазы в лиозолях, суспензиях и эмульсиях;			+	
6	– Основные факторы агрегативной устойчивости лиозолей, суспензий, эмульсий и пен;			+	
7	– Механизмы стабилизации суспензий, эмульсий и лиозолей поверхностно-активными веществами и полимерами;			+	
8	– Методы получения связнодисперсных систем: паст, гелей, кремов и их реологические свойства;				+
9	– Типы структур, возникающие в дисперсных системах, причины и условия их образования; классификацию дисперсных систем по их реологическим свойствам.				+
	Уметь:				
10	– Рассчитывать параметры, характеризующие степень раздробленности дисперсной фазы в лиозолях, суспензиях и эмульсиях;		+		
11	– Выбирать инструментальные методы определения поверхностного и межфазного натяжения;	+			
12	– Рассчитывать интегральную и дифференциальную кривые распределения частиц по размерам;		+		
13	– Выбирать эффективные стабилизаторы поверхности частиц дисперсной фазы в суспензиях и лиозолях с учетом данных об их коллоидно-химических характеристиках;	+	+	+	+
14	– Измерять и анализировать кривые течения для структурированных дисперсных систем;				+
15	– Рассчитывать параметры прочности межчастичных контактов по микро реологическим моделям;				+

16	– Грамотно анализировать результаты экспериментальных исследований и делать научно обоснованные выводы;		+	+	+	+
Владеть:						
17	– Базовой терминологией, относящейся к теоретическому описанию основных объектов коллоидной химии;		+	+	+	+
18	– Современными и экспериментальными методами исследования коллоидных систем;		+	+	+	+
19	– Методами определения поверхностного натяжения жидкостей и угла смачивания (краевого угла);		+		+	
20	– Методами измерения размеров частиц в порошках, суспензиях и лиозолях;			+		
21	– Методами исследования кинетики коагуляции;				+	
22	– Реологическими методами исследования суспензий, лиозолей, эмульсий и структурированных дисперсных систем.					+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>			+	+		
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК				
23	ПК-3. Способен применять современные приборы и методы исследования, планировать, организовывать и проводить эксперименты и испытания, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты	ПК-3.1. Знает экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов		+	+	+
24		ПК-3.2. Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов		+	+	+
25		ПК-3.3. Владеет приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов			+	+
26	ПК-4. Способен проводить поисковые исследования инновационных технологических процессов в области биологически активных веществ	ПК-4.1. Знает теорию технологических процессов получения биологически активных веществ		+	+	+
27		ПК-4.4. Умеет подбирать компоненты для создания препаративных		+	+	

		форм химических средств защиты растений с заданными свойств			+	+
28		ПК-4.5. Владеет навыками создания препаративных форм химических средств защиты растений с заданными свойствами с заданными свойствами.	+	+	+	+
29		ПК-4.6. Владеет методами анализа и контроля качества химических средств защиты растений	+	+	+	+
30	ПК-5. Способен осуществлять самостоятельные научные исследования в области химии, технологии и анализа химических средств защиты растений	ПК-5.1. Знает методы получения, особенности производства, свойства и механизмы действия биологически активных веществ различных классов		+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Темы практических занятий и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Адгезия, когезия, смачивание и растекание жидкостей. Влияние ПАВ на смачивание. Уравнения Дюпре, Юнга, Дюпре - Юнга.	2
2	Раздел 1	Гиббсовская адсорбция. Поверхностная активность.	2
4	Раздел 1	Адсорбция на однородной поверхности. Закон Генри. Уравнения Ленгмюра, БЭТ.	4
5	Раздел 2	Методы дисперсионного анализа зелей, суспензий и эмульсий.	2
7	Раздел 3	Факторы агрегативной устойчивости лиофобных дисперсных систем. Положение теории агрегативной устойчивости коллоидных систем ДЛФО.	2
8	Раздел 3	Особенности агрегации частиц в лиозолях суспензиях и эмульсиях.	2
9	Раздел 4	Получение связанодисперсных систем путем образования в дисперсных системах пространственных структур. Классификация структур по Ребиндеру.	2
10	Раздел 4	Параметры прочности коагуляционных структур и способы их регулирования.	1
11	Раздел 4	Конденсационные и кристаллизационные структуры. Реологическое поведение дисперсных систем с коагуляционной и конденсационной структурой.	1

6.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Коллоидно-химические свойства дисперсных систем*», а также дает знания о новейших разработках в области коллоидной химии. Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 40 баллов (максимально по 10 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ пп	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Исследование смачивания поверхности твердых тел и определение работы адгезии	4

2	1	Исследование влияния строения молекул ПАВ на их поверхностную активность	4
3	1	Изучение адсорбции ПАВ из растворов на твердом адсорбенте	4
4	2	Дисперсионный анализ методом седиментации в гравитационном поле	4
5	2	Определение размеров частиц дисперсных систем турбидиметрическим методом	4
6	2	Дисперсионный анализ микрогетерогенных систем методом оптической микроскопии	4
7	3	Синтез гидрозоля гидроксида железа, изучение его коагуляции и стабилизации	4
8	4	Исследование реологических свойств структурированных суспензий с помощью ротационного вискозиметра	4
9	4	Определение прочности межчастичных контактов в структурированных суспензиях	4
10	4	Влияние концентрации растворов полимеров на их реологические свойства	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала;
- подготовку к контрольным работам по материалам лекционного Дисциплина;
- подготовку к лабораторным работам по материалам лекционного Дисциплина;
- работу с рекомендованной учебной и научной литературой, с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- подготовку к сдаче *зачета с оценкой* (1 семестр) и лабораторного практикума (1 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 40 баллов) и итогового контроля в форме *зачета с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

По дисциплине «*Коллоидно-химические свойства дисперсных систем*» реферативно-аналитическая работа учебным планом не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрены 2 контрольные работы (1 контрольная работа по разделам 1, 2; 2 контрольная работа по разделам 3, 4). Максимальная оценка за контрольную работу составляет 10 баллов (1 семестр). Контрольная работа содержит 3 вопроса, один из которых задача. Ответ на первые два теоретических вопроса оценивается в 4 балла, задача 2 балла.

Вопрос № 1	Вопрос № 2	Вопрос № 3	ИТОГО:
4	4	2	10

Контрольная работа № 1 (Разделы 1 и 2)

Примеры контрольных вопросов

1. Что изучает коллоидная химия и каковы признаки ее объектов?
2. По каким признакам классифицируют объекты коллоидной химии? Приведите примеры дисперсных систем.
3. Какие поверхностные явления изучает коллоидная химия?
4. Что является мерой гетерогенности и степени раздробленности дисперсных систем?
5. Какими параметрами характеризуют степень раздробленности и какова связь между ними?
6. Что такое поверхностное натяжение и в каких единицах оно измеряется?
7. Как зависит поверхностное натяжение от природы вещества, образующего поверхность (межмолекулярного взаимодействия)?
8. Какие методы используются для определения поверхностного натяжения жидкостей и твердых тел?
9. На чем основано измерение поверхностного натяжения жидкостей методом капиллярного поднятия?
10. На чем основано измерение поверхностного натяжения жидкостей методом наибольшего давления пузырька воздуха? Положительным или отрицательным будет избыточное давление в жидкости на границе с воздушным пузырьком?
11. Какие параметры используют для количественной характеристики смачивания и адгезии? Покажите взаимосвязь между адгезией и способностью жидкости смачивать поверхность твердых тел. В чем состоит различие между явлениями адгезии и смачивания?
12. Что характеризует равновесный краевой угол? Какие краевые углы называют углами натекания и оттекания и как их определяют? Как по ним можно найти равновесных краевой угол?
13. Как влияет шероховатость и энергетическая неоднородность поверхности твердых тел на их смачивание жидкостями?
14. Приведите классификацию механизмов адсорбции. Природа адсорбционных сил и их особенности при физической адсорбции. Напишите уравнения для энергии дисперсионного взаимодействия атома адсорбата с адсорбентом. Что представляют собой изотерма, изостера, изопикна адсорбции?
15. При каких условиях соблюдается при адсорбции закон Генри? Каков физический смысл константы Генри?

16. Основные положения теории Ленгмюра. Напишите уравнение изотермы адсорбции. Объясните физический смысл входящих в него величин. При каких условиях уравнение Ленгмюра применимо?
17. Объясните физический смысл констант уравнения БЭТ. При каких условиях это уравнение выполняется?
18. Какие адсорбаты используют при определении удельной поверхности адсорбентов методом БЭТ?
19. Какие уравнения описывают зависимость поверхностного натяжения растворов ПАВ от их концентрации? При каких условиях они применимы?
20. Какие основные методы используют для определения размеров частиц и для каких дисперсных систем они применяются?
21. Каковы условия соблюдения закона Стокса при седиментации? Какие отклонения наблюдаются при несоблюдении этих условий?
22. Классификация изотерм адсорбции по Джайлсу.
23. Поверхностные пленки нерастворимых веществ. Типы поверхностных пленок и определение их характеристик. Уравнения состояния газообразных поверхностных (адсорбционных) пленок. Факторы, определяющие агрегатное состояние адсорбционных пленок.
25. Инструментальные методы дисперсионного анализа золь, суспензий, эмульсий и интервалы их применимости. Ситовой анализ, седиментация в гравитационном и центробежных полях, оптическая и электронная микроскопия, методы турбидиметрии и нефелометрии, методы динамического рассеяния света.

Примеры задач

Примеры задач по всем основным разделам программы приведены в учебном пособии Коллоидная химия. Практикум и задачник. / Под ред. В.В. Назарова и А.С. Гродского. М.: «Лань», 2022. - 434 с.

1. Определите, возможно ли растекание водного раствора валериановой кислоты по поверхности ртути исходя из следующих значений поверхностных и межфазных натяжений: $\sigma_{р-р-воздух} = 25 \text{ мДж/м}^2$, $\sigma_{Hg-воздух} = 475 \text{ мДж/м}^2$, $\sigma_{Hg-р-р} = 329 \text{ мДж/м}^2$.
2. Рассчитайте поверхностное натяжение воды, зная, что при 298 К вода поднялась в капилляре на высоту $h = 35,3 \text{ мм}$. Диаметр капилляра определен путем измерения длины столбика и массы ртути, заполнившей капилляр под давлением: длина столбика ртути составила 8,04 см, а его масса - 0,565 г (плотность ртути 13,55 г/см³).
3. Удельная поверхность образца непористой сажи составляет 73,7 м²/г. Рассчитайте площадь, занимаемую молекулой бензола в плотном монослое, исходя из данных об изотерме адсорбции бензола на этом адсорбенте при 293 К:

Р, Па	1,03	1,29	2,50	6,67
A · 10 ² , моль/кг	1,57	1,94	3,51	7,58

Предполагается, что изотерма адсорбции описывается уравнением Ленгмюра.

Примеры билетов к контрольной работе № 1.

Билет № 1

1. Признаки объектов коллоидной химии: гетерогенность и дисперсность. Поверхностное натяжение и методы его определения.
2. Методы дисперсионного анализа золь, суспензий и эмульсий, ограничение в их применении.

3. Высота поднятия жидкости в стеклянном капилляре диаметром 0,5 мм, равна 34,2 мм, при температуре 25°C. Рассчитайте поверхностное натяжение жидкости, принимая, что краевой угол равен 0°.

Билет № 2

1. Поверхностное натяжение: термодинамическое определение, физический смысл, влияние природы взаимодействующих фаз. Методы определения поверхностного и межфазного натяжения.
2. Закономерности и особенности агрегации элементов дисперсной фазы в лиозолях, суспензиях и эмульсиях.
3. Рассчитайте удельную поверхность адсорбента по изотерме адсорбции азота, используя уравнение БЭТ. Площадь, занимаемая молекулой азота в плотном монослое, составляет $16 \cdot 10^{-20} \text{ м}^2$.

p/p_s	0,0286	0,136	0,200
A, моль/кг	2,16	3,02	3,33

Контрольная работа № 2 (Разделы 3 и 4)

Примеры контрольных вопросов

1. Приведите виды устойчивости свободнодисперсных лиофобных систем.
2. Действием, каких факторов обеспечивается агрегативная устойчивость лиозолей и суспензий?
3. Что такое расклинивающее давление и каковы причины его возникновения? Перечислите составляющие расклинивающего давления.
4. Чем обусловлена агрегативная и седиментационная устойчивость лиофобных свободнодисперсных систем?
5. Каковы особенности агрегации элементов дисперсной фазы в лиозолях, суспензиях и эмульсиях?
6. Учет структурной, адсорбционной и стерической составляющих расклинивающего давления в обобщенной теории ДЛФО.
7. Турбидиметрический метод исследования кинетики коагуляции в лиозолях. Определение порогов быстрой коагуляции гидрозолей электролитами.
8. Электролитная коагуляция и определение механизмов агрегации частиц.
9. Агрегация частиц дисперсной фазы в суспензиях в первом энергетическом минимуме. Потенциальные кривые парного взаимодействия частиц.
10. Агрегация частиц дисперсной фазы в суспензиях во втором энергетическом минимуме. Потенциальные кривые парного взаимодействия частиц.
11. Стабилизация лиозолей, суспензий, эмульсий ионногенными и неионногенными поверхностно-активными веществами и полимерами.
12. Структурообразование в дисперсных системах. Типы структур, образующихся в агрегативно-устойчивых и агрегативно-неустойчивых дисперсных системах.
13. Коагуляционно-тиксотропные и конденсационно-кристаллизационные структуры; взаимные переходы.
14. Структурообразование в дисперсных системах. Типы и прочность контактов между частицами в структурированных дисперсных системах.
15. Влияние дисперсионной среды, ПАВ и электролитов на силы сцепления в контактах.
16. Классификация дисперсных систем по структурно-механическим свойствам.
17. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Кривые течения и вязкости.
18. Псевдопластические и дилатантные жидкости. Кривые течения и вязкости. Понятие тиксотропии и реопексии.
19. Бингамовские и небингамовские твердообразные тела. Кривые течения и вязкости.

20. Методы измерения вязкости. Вязкость жидких агрегативно устойчивых дисперсных систем.
21. Экспериментальные методы определения вязкости.

Примеры задач

Примеры задач по всем основным разделам программы приведены в учебном пособии Коллоидная химия. Практикум и задачник. / Под ред. В.В. Назарова и А.С. Гродского. М.: «Лань», 2022. - 434 с.

1. Рассчитайте толщину поверхностных слоев частиц гидрозоля Al_2O_3 , если реологическими измерениями установлено, что при концентрации 12% (мас.) золь является ньютоновской жидкостью с вязкостью 1,18 мПас. Радиус частиц золя равен 10 нм. Плотность частиц дисперсной фазы 4 г/см^3 , дисперсионной среды 1 г/см^3 . Вязкость дисперсионной среды 1 мПас. Коэффициент формы частиц равен 2,5
2. Рассчитайте по уравнению Марка - Хаувинка молярную массу полистирола в толуоле, используя следующие данные для его раствора: характеристическая вязкость $0,122 \text{ м}^3/\text{кг}$, константы уравнения Марка-Хаувинка: $K = 1,99 \cdot 10^{-3}$ и $\alpha = 0,69$.
3. Порог быстрой коагуляции гидрозоля, вызываемой электролитом NaCl равен 50 ммоль/л, а электролитом K_2SO_4 – 25 ммоль/л. Определите знак заряда частиц золя и, используя закон Дерягина, рассчитайте порог быстрой коагуляции для двух других электролитов: $Ba(NO_3)_2$ и $AlCl_3$.

Примеры билетов к контрольной работе № 2.

Билет № 1

1. Чем обусловлена агрегативная и седиментационная устойчивость лиофобных свободнодисперсных систем?
2. . Агрегация частиц дисперсной фазы в суспензиях во втором энергетическом минимуме. Потенциальные кривые парного взаимодействия частиц.
3. Порог быстрой коагуляции гидрозоля, вызываемой электролитом KCl равен 40 ммоль/л, а электролитом $Ca(NO_3)_2$ – 0,625 ммоль/л. Определите знак заряда частиц золя и, используя закон Дерягина, рассчитайте порог быстрой коагуляции для двух других электролитов: Na_2SO_4 и $Fe(NO_3)_3$.

Билет № 2

1. Что такое расклинивающее давление и каковы причины его возникновения? Перечислите составляющие расклинивающего давления.
2. Структурообразование в дисперсных системах. Типы структур, образующихся в агрегативно-устойчивых и агрегативно-неустойчивых дисперсных системах.
3. Рассчитайте по уравнению Марка - Хаувинка молярную массу каучука в толуоле, используя следующие данные для его раствора: характеристическая вязкость $0,32 \text{ м}^3/\text{кг}$, константы уравнения Марка-Хаувинка: $K = 5,22 \cdot 10^{-3}$ и $\alpha = 0,67$.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет с оценкой).

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов. Билет содержит 3 вопроса. 1 и 2 вопрос – 15 баллов и вопрос 3 – 10 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет с оценкой).

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов.

1. Предмет коллоидной химии. Признаки объектов коллоидной химии. Поверхностная энергия. Количественные характеристики дисперсности. Классификация дисперсных систем. Коллоидная химия и химическая технология.
2. Поверхностное натяжение: термодинамическое определение, физический смысл, влияние природы взаимодействующих фаз.
3. Методы определения поверхностного и межфазного натяжения;
4. Гиббсовская адсорбция, фундаментальное уравнение Гиббса. Частное выражение уравнения Гиббса. Поверхностная активность; поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества.
5. Адгезия и смачивание; определения. Уравнение Дюпре для работы адгезии. Угол смачивания и уравнение Юнга. Уравнение Дюпре-Юнга для работы адгезии. Влияние ПАВ на адгезию и смачивание. Растекание, коэффициент растекания по Гаркинсу.
6. Классификация механизмов адсорбции. Природа адсорбционных сил и их особенности при физической адсорбции. Уравнения для энергии дисперсионного взаимодействия атома адсорбата с адсорбентом. Изотерма, изостера, изопикна адсорбции.
7. Мономолекулярная адсорбция, форма изотермы адсорбции. Уравнение Генри. Основные положения теории Ленгмюра, уравнение и его анализ. Линейная форма уравнения Ленгмюра.
8. Теория полимолекулярной адсорбции БЭТ: исходные положения, уравнение изотермы и его анализ. Линейная форма уравнения БЭТ. Определение удельной поверхности адсорбентов, катализаторов и др.
9. Особенности адсорбции ПАВ на границе раздела раствор-воздух. Влияние строения молекул ПАВ на поверхностную активность (правило Траубе-Дюкло). Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ при соблюдении закона Генри и уравнения Ленгмюра.
10. Методы дисперсионного анализа золь, суспензий и эмульсий, ограничение в их применении.
11. Седиментационная и агрегативная устойчивость лиофобных свободнодисперсных систем.
12. Факторы агрегативной устойчивости лиофобных дисперсных систем с водной и неводной дисперсионной средой.
13. Основные факторы агрегативной устойчивости лиозолей и суспензий.
14. Основные положения теории агрегативной устойчивости дисперсных систем ДЛФО.
15. Расклинивающее давление и изотермы расклинивающего давления.
16. Силовые и потенциальные кривые при парном взаимодействии частиц в золях и суспензиях.
17. Закономерности и особенности агрегации элементов дисперсной фазы в лиозолях, суспензиях и эмульсиях.
18. Механизмы стабилизации суспензий, эмульсий и лиозолей поверхностно-активными веществами и полимерами.
19. Особенности взаимодействия частиц с лиофилизированной поверхностью. Учет структурной, адсорбционной и стерической составляющих расклинивающего давления в обобщенной теории ДЛФО.
20. Стабилизация лиозолей, суспензий, эмульсий ионногенными и неионногенными поверхностно-активными веществами и полимерами.

21. Способы и цели перевода свободнодисперсных систем в связнодисперсное состояние.
22. Механизмы структурообразования в дисперсных системах.
23. Классификация пространственных структур по Ребиндеру и типы контактов между частицами в них.
24. Параметры прочности коагуляционных структур и способы их регулирования.
25. Влияние размеров частиц дисперсной фазы, их формы, лиофильно-лиофобной мозаичности поверхности и концентрации дисперсной фазы на прочность пространственных структур коагуляционного типа.
26. Теория прочности коагуляционных структур и следствия из нее.
27. Седиментационная устойчивость дисперсных систем с коагуляционной структурой и способы ее регулирования.
28. Условия образования конденсационных и кристаллизационных структур в дисперсных системах.
29. Реологические характеристики дисперсных систем с пространственной структурой и приборы для их определения.
30. Реологическое поведение дисперсных систем с коагуляционной структурой.
31. Полные реологические кривые для дисперсных систем с коагуляционно – тиксотропными структурами и их основные характеристики.
32. Расчет прочности единичных контактов по данным реологических измерений в соответствии с моделью Куна (для вязкопластичных структур).
33. Расчет прочности единичных контактов по данным реологических измерений в соответствии с моделью Урьева-Потанина (для структур в слабоагрегированных дисперсных системах).
34. Расчет прочности единичных контактов по данным реологических измерений в соответствии с моделью Кэссона и обобщенной моделью Кэссона.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (1 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «*Коллоидно-химические свойства дисперсных систем*» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет для **зачета с оценкой** состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы **зачета с оценкой** оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый и второй вопрос – 15 баллов, третий – 10 баллов.

Пример билета для **зачета с оценкой**:

<p>«Утверждаю»</p> <p>зав. кафедрой</p> <p>_____</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	Министерство образования и науки РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра коллоидной химии
	18.04.01 – «Химическая технология» Магистерская программа – «Химический дизайн в защите растений»
	«Коллоидно-химические свойства дисперсных систем»

Билет зачета с оценкой № 1

1. Признаки объектов коллоидной химии: гетерогенность и дисперсность. Поверхностное натяжение и методы его определения.
2. Методы дисперсионного анализа зелей, суспензий и эмульсий, ограничение в их применении.
3. Закономерности и особенности агрегации элементов дисперсной фазы в лиозолях, суспензиях и эмульсиях.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Коллоидная химия. Практикум и задачник / Под ред. В.В. Назарова и А.С. Гродского. СПб., Издательство Лань, 2022, 436с. ([https:// e.lanbook.com/book/111886](https://e.lanbook.com/book/111886)).
2. Назаров В.В. Коллоидная химия [Текст]: Учебник / Назаров В.В. -. М.: «Дели плюс», 2015. – 250 с.
3. Коллоидная химия полимеров. лабораторный практикум: учеб. пособие / А.С. Гродский, В.С. Макулова, И.А. Белова. -М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2024. – 172 с.

Б. Дополнительная литература

1. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы – 3-е изд., стер., испр. Перепеч. с изд. 1989 г. - М.: ОО ТИД «Альянс», 2004. – 464 с.
2. Гаврилова Н.Н., Назаров В.В., Яровая О.В. Микроскопические методы определения размеров частиц дисперсных материалов. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012, 52 с. – старше 10 лет, лучше перенести в дополнительную.
3. Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия. – 7-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2014. – 444 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

– Презентации к лекциям.

– Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

Научно-технические журналы:

- «Коллоидный журнал» ISSN: 0023-2912;
- «Журнал общей и неорганической химии» ISSN: 0044-457X;
- «Высокомолекулярные соединения» ISSN:0203-5150;
- «Физико-химия поверхности» ISSN: 0044-1856;
- «Журнал прикладной химии» ISSN: 0044-4618;
- «Перспективные материалы» ISSN: 1028-978X
- «Неорганические материалы» ISSN:0002-337X;
- «Химическая промышленность сегодня» ISSN: 0023-110X
- «Журнал неорганической химии» ISSN: 1044-457X

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.sciencedirect.com>.
- <http://pubs.acs.org>.
- <http://www.informaworld.com>.
- <http://www.nature.com>.
- <http://scitation.aip.org>.
- <http://www3.interscience.wiley.com>.
- <http://www.springerlink.com>
- <http://www.science.com>

- <http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Index.asp>
- <http://www.elibrary.ru>
- <https://www.nature.com/nrmicro/>
- <http://journals.asm.org/>.
- <https://www.springer.com/journal/253/>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

Для реализации учебной программы с использованием электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) применяются следующие образовательные технологии и средства обеспечения дисциплины:

- ЕИОС РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- платформы для проведения онлайн конференций (Zoom, Skype и др.);
- сервисы по доставки e-mail сообщений.

Для проведения промежуточных и итоговой аттестации могут использоваться такие сервисы как: Яндекс.Формы, Zoom, Skype, отдельные специализированные модули LMS.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2025 составляет 1 563 142 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Коллоидно-химические свойства дисперсных систем*» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Лаборатория, оснащенная приточно-вытяжной вентиляцией, средствами оказания первой помощи, а также средствами индивидуальной защиты.

Учебные лаборатории поверхностных явлений и дисперсных оснащенные приборами для определения поверхностного и межфазного натяжений методом отрыва кольца и методом висящей капли (Kruss DSA 20E), установки для определения краевых углов (гониометры ЛК-1 с программным обеспечением для обработки данных), установки для определения электрокинетического потенциала методом электрофореза, а также автоматический анализатор размера и дзета-потенциала (Photocor Compact Z), ротационные вискозиметры, капиллярные вискозиметры с насосом вакуумным N86 KN18.KNF, оптические микроскопы Биомед-5 с цифровой камерой Livenhuk, спектрофотометры однолучевые СФ-102, фотометры фотоэлектрические КФК-3-01, торсионные весы.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами.

Проекторы и экраны.

Копировальные аппараты.

Локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Перечень ресурсов.

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде по свойствам полимеров; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания
--------------	---	------------------------------------	----------------------------	-----------------------

				дей- ствия ли- цен- зии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бес-срочная
2.	CorelDRAW Graphics Suite X5 Education License	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	5 лицензий для активации на рабочих станциях	бес-срочная
3.	Управление проектами Project expert tutorial	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бес-срочная
4.	Неисключительная лицензия на использование SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network - 200 Users	Контракт №28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	Сетевая лицензия на 200 пользователей	бес-срочная
5.	SolidWorks EDU Edition 2020-2021 Network - 200 U бессрочная sers	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Сетевая лицензия на 200 пользователей	бес-срочная
6.	Неисключительная лицензия на право использования Учебного комплекта Компас-3D v21 на 50 мест КТПП	Контракт №189-240ЭА/2023 от 15.01.2024	Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v21 "Проектирование и кон-	бес-срочная

			струирование в машиностроении" на 50 мест	
7.	Среда разработки Delphi	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
8.	Среда разработки C++ Builder	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная
9.	Среда разработки Simulink Control Design Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
10.	Система проектирования CA ErWin Modeling Suite Bundle	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная
11.	OriginPro 8.1 Department Wide License	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная
12.	Программа обработки экспериментальных данных BioOffice ultra	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная
13.	Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw pro	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации	бессрочная

			на рабочих станциях	
14.	Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw ultra	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная
15.	MATLAB Academic new Product Group Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	3 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
16.	MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
17.	Instrument Control Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
18.	Image Processing Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
19.	Fuzzy Logic Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
20.	System Identification Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	25 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная

21.	NI Circuit Design Suite	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	10 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
22.	Неисключительная лицензия OriginLab ORIGINPRO- New License Node-Lock License Singl Seat EDUCATIONAL	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	13 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
23.	Неисключительная лицензия Originlab Annual Maintenance Renewal OriginPro 2022b Perpetual Node-Locked Academic Licens	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	13 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
24.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
25.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
26.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
27.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook 	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление)

				подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
28.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Договор № 99-155ЭА-223/2024 от 25.11.2024	-	24 месяца (продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Классификации дисперсных систем. Количественные характеристики дисперсности. Поверхностные явления и их основные характеристики.	<i>Знает:</i> - признаки объектов коллоидной химии и их классификацию; - основные понятия и уравнения термодинамики поверхностных явлений (термодинамика поверхностного слоя; адгезия, смачивание и растекание жидкостей; дисперсность и термодинамические свойства тел;	Оценка за контрольную работу (1 семестр) Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (1 семестр)

	<p>адсорбция газов и паров, адсорбция из растворов);</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные теории физической адсорбции; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно анализировать результаты экспериментальных исследований и делать научно обоснованные выводы; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - базовой терминологией, относящейся к теоретическому описанию основных объектов коллоидной химии; - методами определения поверхностного натяжения жидкостей и угла смачивания (краевого угла) 	
<p>Раздел 2. Дисперсионный анализ суспензий, лиозолей, эмульсий</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - инструментальные методы дисперсионного анализа и интервалы их применимости; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать параметры, характеризующие степень раздробленности дисперсной фазы в лиозолях, суспензиях и эмульсиях; - рассчитывать интегральную и дифференциальную кривые распределения частиц по размерам; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами измерения размеров частиц в порошках, суспензиях и лиозолях; - современными и экспериментальными методами исследования коллоидных систем. 	<p>Оценка за контрольную работу (1 семестр)</p> <p>Оценка за лабораторную работу (1 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (1 семестр)</p>
<p>Раздел 3. Устойчивость лиофобных дисперсных систем и особенности агрегации элементов дисперсной фазы в золях, суспензиях и эмульсиях.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности и особенности агрегации элементов дисперсной фазы в лиозолях, суспензиях и эмульсиях; - основные факторы агрегативной устойчивости лиозолей, суспензий, эмульсий и пен; - механизмы стабилизации суспензий, эмульсий и лиозолей поверхностно-активными веществами и полимерами; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать эффективные стабилизаторы поверхности частиц дисперсной фазы в суспензиях и лиозолях с учетом данных об их коллоидно-химических характеристиках; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами исследования кинетики коагуляции 	<p>Оценка за контрольную работу 2 (1 семестр)</p> <p>Оценка за лабораторную работу (1 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (1 семестр)</p>
<p>Раздел 4. Образование пространственных структур и их реологические свойства.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методы получения связнодисперсных систем: паст, гелей, кремов и их реологические свойства; 	<p>Оценка за контрольную работу 2 (1 семестр)</p> <p>Оценка за лабораторную работу (1 семестр)</p>

	<p>- типы структур, возникающие в дисперсных системах, причины и условия их образования; классификацию дисперсных систем по их реологическим свойствам.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - измерять и строить кривые течения для структурированных дисперсных систем; - рассчитывать параметры прочности межчастичных контактов по микро реологическим моделям; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - реологическими методами исследования суспензий, лиозолой, эмульсий и структурированных дисперсных систем; - современными и экспериментальными методами исследования коллоидных систем. 	<p>Оценка за зачет с оценкой (1 семестр)</p>
--	---	---

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Коллоидно-химические свойства дисперсных систем»
основной образовательной программы
 18.04.01 Химическая технология
 магистерская программа «Химический дизайн в защите растений»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
РХТУ им. Д.И. Менделеева
протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Управление проектами»

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Магистерская программа – «Химический дизайн в защите растений»

Квалификация «магистр»

Москва 2025

Программа составлена: кандидатом химических наук, доцентом кафедры менеджмента и маркетинга Н.Ю. Николаевой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры менеджмента и маркетинга «24» апреля 2025 г., протокол № 7

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки **18.04.01 Химическая технология** (ФГОС ВО), накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **менеджмента и маркетинга** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Управление проектами»** относится к базовой части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области управления программами и проектами.

Цель дисциплины – получение студентами практических навыков по запуску и управлению проектами. Данный курс координирует управление и реализацию проектов необходимого качества, в установленные сроки, в рамках принятого бюджета.

Задачи дисциплины

- формирование общих подходов к управлению программами и проектами;
- ознакомление со Стандартами управления проектами; с тенденциями развития проектного менеджмента в России и за рубежом;
- формирование теоретических и методологических знаний по организационно-содержательным, технологическим основам разработки управления ими, оценке их результативности и качества.
- освоение первичных умений разработки и реализации проектов, направленных на развитие образовательной организации; организации работы и контроля деятельности команды проекта; оценке рисков проектов и управления ими.

Дисциплина **«Управление проектами»** преподается во 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.	УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода; УК-1.2 Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации; УК-1.3 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке

		<p>УК-1.4 Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них;</p> <p>УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач, оценивая их достоинства и недостатки.</p>
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>УК-2.1 Знает теоретические основы и понятийный аппарат управления проектами</p> <p>УК-2.2 Знает основные виды и элементы проектов.</p> <p>УК-2.3 Знает важнейшие принципы и методы управления проектами.</p> <p>УК-2.4 Умеет использовать полученные знания для разработки и управления проектами</p> <p>УК-2.5 Умеет использовать инструменты и методы управления проектами</p> <p>УК-2.6 Умеет анализировать и управлять рисками, возникающими при управлении проектами</p> <p>УК-2.7 Владеет специальной терминологией управления проектами.</p>

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- основные понятия и методы управления проектами,
- систему оценки ресурсов, рисков, сроков проекта,
- принципы организации проектного управления

Уметь:

- разрабатывать и оформлять проектную документацию,
- применять методики оценки параметров управления в проектах,
- разрабатывать стратегию управления проектами

Владеть:

- методами и принципами управления проектами в соответствии с международными и российскими стандартами;
- методами анализа путей реализации проектов;
- методами анализа рисков в проектном управлении

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,94	34	25,38
Лекции	0,50	18	13,50
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	11,88
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	1,06	38	28,62
Вид итогового контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Введение в управление проектами.	24	12	8	12
1.1	Терминологический аппарат проектного управления	8	4	4	4
1.2	Современные системы менеджмента (ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001)	8	4	2	4
1.3	Мониторинг и управление работами проекта. Общее управление изменениями. Закрытие проекта	8	4	2	4
2.	Раздел 2. Области знаний управления проектами.	24	12	4	12
2.1	План управления требованиями. Создание иерархической структуры работ. Контроль содержания. Планирование управления расписанием.	8	4	2	4
2.2	Идентификация рисков. Качественный анализ рисков. Количественный анализ рисков.	8	4	1	4
2.3	Планирование реагирования на риски. Мониторинг и управление рисками. Управление качеством	8	4	1	4
3.	Раздел 3. Методология управления проектами	24	10	4	12
3.1	Руководитель проекта и лидер команды. Проектная команда	8	4	2	4
3.2	Управление заинтересованными сторонами проекта	8	4	1	4
3.3	Контроль вовлеченности заинтересованных сторон. Управление коммуникациями проекта.	8	2	1	4
	ИТОГО	72	18	16	38

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в управление проектами.

Мировые стандарты управления проектами. Терминологический аппарат проектного управления. Современные системы менеджмента (ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001).

Критерии успешности проекта. Программы и портфели управления проектами. Содержание стандарта ANSIPMIPMBOK GUIDE. Организационное окружение проекта. Жизненный цикл проекта. Группы процессов и области знаний PMBOK.

Управление интеграцией проекта. Разработка устава проекта. Разработка плана управления проектом. Руководство и управление исполнением проекта. Мониторинг и управление работами проекта. Общее управление изменениями. Закрытие проекта.

Раздел 2. Области знаний управления проектами.

Управление содержанием проекта. Планирование управления содержанием. План управления требованиями. Определение содержания. Создание иерархической структуры работ. Проверка содержания. Контроль содержания. Управление сроками проекта. Планирование управления расписанием. Определение состава операций. Определение последовательности операций. Оценка ресурсов операций. Оценка длительности операций. Разработка расписания. Контроль расписания. Управление стоимостью проекта. Планирование управления стоимостью. Стоимостная оценка. Разработка бюджета расходов. Контроль стоимости. Управление закупками проекта. Планирование закупок. Осуществление закупок. Контроль закупок. Закрытие закупок. Управление рисками проекта. Планирование управления рисками. Идентификация рисков. Качественный анализ рисков. Количественный анализ рисков. Планирование реагирования на риски. Мониторинг и управление рисками. Управление качеством. Планирование качества. Обеспечение качества. Контроль качества.

Раздел 3. Методология управления проектами

Подходы к организации работы команды (hadi-цикл, scrum). Руководитель проекта и лидер команды. Проектная команда. Аспекты мотивации команды. Локальная и рассредоточенная команды. Управление заинтересованными сторонами проекта. Идентификация заинтересованных сторон. Планирование управления заинтересованными сторонами проекта. Управление вовлеченностью заинтересованных сторон проекта. Контроль вовлеченности заинтересованных сторон. Управление коммуникациями проекта.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	I основные понятия и методы управления проектами;	+		+
2	I систему оценки ресурсов, рисков, сроков проекта;		+	
3	I принципы организации проектного управления;			+
	Уметь:		+	
4	I разрабатывать и оформлять проектную документацию;	+		
5	I применять методики оценки параметров управления в проектах;		+	
6	I разрабатывать стратегию управления проектами;			+
	Владеть:			
7	I методами и принципами управления проектами в соответствии с международными и российскими стандартами;		+	
8	I методами анализа путей реализации проектов;		+	
9	I методами анализа рисков в проектном управлении;	+		+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:				
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК		
10	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия.	УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода;		+
		УК-1.2 Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации;	+	+
		УК-1.3 Умеет определять в рамках выбранного алгоритма вопросы или задачи, подлежащие дальнейшей разработке	+	+

		УК-1.4 Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них;	+	+	+
		УК-1.5 Владеет способами решения поставленных задач, оценивая их достоинства и недостатки.		+	+
11	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Знает теоретические основы и понятийный аппарат управления проектами	+	+	+
		УК-2.2 Знает основные виды и элементы проектов.		+	+
		УК-2.3 Знает важнейшие принципы и методы управления проектами.	+		+
		УК-2.4 Умеет использовать полученные знания для разработки и управления проектами		+	
		УК-2.5 Умеет использовать инструменты и методы управления проектами	+	+	+
		УК-2.6 Умеет анализировать и управлять рисками, возникающими при управлении проектами	+	+	+
		УК-2.7 Владеет специальной терминологией управления проектами.	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом не предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий по дисциплине.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачет*.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за реферативно-аналитические работы (максимальная оценка 10 баллов), работу на практических занятиях (максимальная оценка 10 баллов), промежуточную контрольную работу (45 баллов), зачет с оценкой, (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Особенности проектного управления производством.
2. Разработка стратегии управления производством.
3. Построение системы управления производством (проектный подход).
4. Организация планирования проектного производства.
5. Управление разработкой новых промышленных продуктов.
6. Формирование производственных стратегий.
7. Проблемные области управления производством в России и за рубежом.
8. Управление операциями в сфере услуг.
9. Производственные аспекты создания новых товаров (проектный подход).
10. Применение функционально-стоимостного анализа в управлении производством (проектный аспект).
11. Управление проектами передачи производственных функций на аутсорсинг.
12. Разработка и реализация производственных стратегий малого предприятия.
13. Управление ресурсами производственных проектов.
14. MES-системы в управлении производством.
15. Управление проектами организации нового производства.
16. Системный подход в управлении проектами

17. Финансовое моделирование проекта
18. Сравнительный анализ стандартов управления проектами
19. Ценностно-ориентированное управление проектами в компании
20. Управление проектами с учетом принципов концепции устойчивого развития
21. Разработка системы стратегического управления проектами в компании
22. Модели, методы и инструменты управления портфелем проектов;
- 2.3 Управление портфелем проектов в условиях неопределенности;
24. Анализ практики управления портфелем проектов на предприятиях;
25. Управление рисками проекта, программы и портфеля проектов;
26. Построение корпоративной системы управления рисками на промышленном предприятии;
27. Управление рисками крупных международных нефтегазовых проектов;
28. Управление проектами и портфелями проектов нефтегазовых компаний.
29. Российский рынок консалтинга по управлению проектами: анализ предложения
30. Исследование бренда «управление проектами» на российском рынке: тенденции и перспективы
31. Обоснование инвестиций на внедрение корпоративной системы управления проектами в компаниях
32. Офис управления проектами: особенности, виды и модели в российских компаниях
33. Проблемы и факторы успеха внедрения корпоративной системы управления проектами в организации
34. Анализ осуществимости проекта на примере компании
35. Методы оценки инвестиционной привлекательности проектов в сфере недвижимости
36. Оценка влияния организационных рисков на успех и неудачи проекта
37. Проблемы управления стейкхолдерами в ИТ-проектах на примере российских компаний
38. План управления отношениями со стейкхолдерами проектов: проблемы и возможности
39. Основные проблемы управления стейкхолдерами в тендерах и пути их решения
40. Управление персоналом в организации и в проектах: системы и модели
41. Разработка карты компетенций менеджера проектов
42. Формирование команды проекта как фактор успеха его реализации
43. Деловая игра как метод повышения компетенций и улучшения взаимодействия участников проектных команд
44. Обзор отечественных информационных систем и программных продуктов для управления проектами
45. Применение информационных систем для управления проектами в строительных и девелоперских компаниях
46. Применение информационных систем для управления проектами в компаниях нефтегазовой отрасли
47. Применение информационных систем для управления проектами на предприятиях малого и среднего бизнеса.
48. Ключевые компетенции менеджера проекта.
49. Критерии успеха и неудач в проектах (анализ на примере отрасли).
50. История и перспективы развития управления проектами в России.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 15 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 15 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вопрос 1.1. Что не рассматривает сфера проектного управления:

- a) Ресурсы
- b) Качество предоставляемого продукта
- c) Стоимость, Время проекта
- d) Обоснование инвестиций
- e) Риски

Вопрос 1.2. Жизненный цикл проекта – это:

- a) стадия реализации проекта
- b) стадия проектирования проекта
- c) временной промежуток между моментом обоснования инвестиций и моментом, когда они окупились
- d) временной промежуток между моментом появления, зарождения проекта и моментом его ликвидации, завершения
- e) временной промежуток между моментом получения задания от заказчика и моментом сдачи проекта заказчику

Вопрос 1.3. Управляемыми параметрами проекта не являются:

- a) объемы и виды работ
- b) стоимость, издержки, расходы по проекту
- c) временные параметры, включающие сроки, продолжительности и резервы выполнения работ и этапов проекта, а также взаимосвязи между работами
- d) ресурсы, требуемые для осуществления проекта, в том числе человеческие или трудовые, финансовые, материально-технические, а также ограничения по ресурсам
- e) качество проектных решений, применяемых ресурсов, компонентов проекта
- f) Все варианты правильны

Вопрос 1.4. Календарное планирование не включает в себя:

- a) планирование содержания проекта
- b) определение последовательности работ и построение сетевого графика
- c) планирование сроков, длительностей и логических связей работ и построение диаграммы Ганта
- d) определение потребностей в ресурсах (люди, машины, механизмы, материалы и т.д.) и расчет затрат и трудозатрат по проекту
- e) определение себестоимости продукта проекта

Вопрос 1.5. Что является основной целью сетевого планирования:

- a) Управление трудозатратами проекта
- b) Снижение до минимума времени реализации проекта
- c) Максимизация прибыли от проекта
- d) Определение последовательностей выполнения работ
- e) Моделирование структуры проекта

Вопрос 1.6. Какой тип сетевой диаграммы используется в среде MS Project:

- a) «Действие в узлах» – верный ответ
- b) Переходной тип диаграммы от «действия на стрелках» к «действию в узлах»
- c) ПЕРТ-диаграмма
- d) Диаграмма Ганта
- e) Диаграмма «Действие на стрелках»

Вопрос 1.7. Принцип «метода критического пути» заключается в:

- a) Анализе вероятностных параметров длительностей задач лежащих на критическом пути
- b) Анализе вероятностных параметров стоимостей задач
- c) Анализе расписания задач – верный ответ
- d) Анализе вероятностных параметров стоимостей задач лежащих на критическом пути
- e) Анализе длительностей задач, составляющих критический путь

Вопрос 1.8. Основная цель «метода критического пути» заключается в:

- a) Равномерном назначении ресурсов на задачи проекта
- b) Оптимизации отношения длительности проекта к его стоимости
- c) Снижении издержек проекта
- d) Минимизации востребованных ресурсов
- e) Минимизации сроков проекта – верный ответ

Вопрос 1.9. Какая работа называется критической:

- a) Длительность которой максимальна в проекте
- b) Стоимость которой максимальна в проекте
- c) Имеющая максимальный показатель отношения цены работы к ее длительности
- d) Работа с максимальными трудозатратами
- e) Работа, для которой задержка ее начала приведет к задержке срока окончания проекта в целом

Вопрос 1.10. Какое распределение имеет конечный показатель средней длительности проекта рассчитанный по методу ПЕРТ:

- a) Гауссовское
- b) Вета-распределение
- c) Пуассоновское распределение
- d) Нормальное распределение
- e) Треугольное распределение

Вопрос 1.11. Какое распределение имеет конечный показатель средней длительности проекта рассчитанный методом моделирования Монте-Карло:

- a) Гауссовское
- b) Вета-распределение
- c) Пуассоновское распределение
- d) Нормальное распределение
- e) Треугольное распределение

Вопрос 1.12. Моделирование проектов в Microsoft Project 2010 не позволяет решить следующую задачу:

- a) Рассчитать инвестиционную привлекательность проекта
- b) рассчитать бюджет проекта и распределение запланированных затрат во времени
- c) рассчитать распределение во времени потребностей проекта в основных материалах и оборудовании
- d) определить оптимальный состав ресурсов (людей и механизмов) проекта и распределение во времени их плановой загрузки и количественного состава
- e) разработать оптимальную схему финансирования работ, поставок материалов и оборудования

Вопрос 1.13. Что служит вертикальной осью диаграммы Ганта:

- a) Перечень ресурсов
- b) Длительности задач
- c) Перечень задач
- d) Длительность проекта
- e) Предшествующие задачи

Вопрос 1.14. Что служит горизонтальной осью диаграммы Ганта:

- a) Перечень ресурсов
- b) Длительности задач
- c) Перечень задач
- d) Длительность проекта
- e) Предшествующие задачи

Вопрос 1.15. Суммарная задача состоит из:

- a) Нескольких ресурсов
- b) Нескольких вех
- c) Нескольких вариантов
- d) Нескольких затрат
- e) Нескольких задач

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 15 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вопрос 2.1. Какое представление отсутствует в MS Project:

- a) Диаграмма Ганта
- b) Использование Ресурсов
- c) Использование задач
- d) Сетевой график
- e) Сеть ПЕРТ

Вопрос 2.2. Какое представление является основным в MS Project:

- a) Диаграмма Ганта – верный ответ
- b) Использование Ресурсов
- c) Использование задач
- d) Сетевой график
- e) Сеть ПЕРТ

Вопрос 2.3. К каким методам сводится структуризация проекта:

- a) Горизонтальное и вертикальное планирование
- b) Горизонтальное планирование и планирование «сверху-вниз»
- c) Вертикальное планирование и планирование «снизу-вверх»
- d) Вертикальное планирование и планирование «сверху-вниз»
- e) Планирование «сверху-вниз» и «снизу-вверх» - верный ответ
- f) Планирование «сверху-вниз», «снизу-вверх», горизонтальное и вертикальное планирование

Вопрос 2.4. Структурное планирование не включает в себя следующие этапы:

- a) разбиение проекта на совокупность отдельных работ, выполнение которых необходимо для реализации проекта
- b) структуризация последовательности работ
- c) оценка временных характеристик работ

- d) оценка длительностей работ
- e) назначение ресурсов на задачи

Вопрос 2.5. Какие типы связей между задачами невозможны в MS Project:

- a) Начало-окончание
- b) Окончание-Начало
- c) Начало-начало
- d) Окончание-окончание
- e) все ответы неправильны

Вопрос 2.6. Что не является ограничением для планируемых задач:

- a) Окончание не ранее заданной даты
- b) Начало не ранее заданной даты
- c) Фиксированная длительность
- d) Фиксированное начало
- e) Как можно раньше

Вопрос 2.7. Длительность суммарной задачи вычисляется (определяется):

- a) Исходя из параметров назначений и трудозатрат на задачи входящие в суммарную задачу
- b) Исходя из параметров назначений и длительности задач входящих в суммарную задачу
- c) Исходя из параметров длительности ее подзадач
- d) Директивно
- e) Приближенно, по методу экспертных оценок

Вопрос 2.8. Трудовые ресурсы не включают:

- a) Людей
- b) Издержки
- c) Машин
- d) Оборудование

Вопрос 2.9. Какой параметр не описывает трудовые ресурсы:

- a) Издержки- верный ответ
- b) Стандартная ставка
- c) Ставка сверхурочных
- d) Затраты на использование

Вопрос 2.10. Максимальное количество единиц доступности устанавливает:

- a) максимальное количество рабочих, доступных для выполнения работ в данном проекте
- b) максимальный процент рабочего времени, которое ресурс может ежедневно выделять для выполнения работ данного проекта

Вопрос 2.11. Материальные ресурсы позволяют моделировать:

- a) Потребность в материалах и затраты на них
- b) Оплату заказчиков
- c) Оплату работ по проекту

Вопрос 2.12. Предназначение затратного ресурса:

- a) Рассчитать затраты по проекту
- b) Связать определенный тип затрат с одной или несколькими задачами
- c) Рассчитать затраты на трудовые ресурсы

Вопрос 2.13. Назначения в MS Project это:

- a) связь конкретной задачи с ее длительностью
- b) связь конкретной задачи с ресурсами, выделенными для ее выполнения
- c) связь между задачами проекта
- d) связь между вехами проекта
- e) связь конкретной вехи с ресурсами, выделенными для ее выполнения

Вопрос 2.14. Трудозатраты рассчитываются по формуле:

- a) Трудозатраты = Длительность / Единицы назначений
- b) Трудозатраты = (Длительность)² × Единицы назначений
- c) Трудозатраты = Длительность × Единицы назначений

Вопрос 2.15. Для задач с фиксированным объемом ресурсов не справедливо:

- a) При изменении трудозатрат пересчитывается длительность, но объем ресурсов не меняется
- b) При изменении трудозатрат и длительности одновременно, объем ресурсов не меняется
- c) При изменении длительности пересчитываются трудозатраты, но объем ресурсов не меняется

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 15 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вопрос 3.1. Основными составляющими процесса управления риском не является:

- a) Выявление источников риска;
- b) Анализ и оценка риска;
- c) Определение реакции на риск;
- d) Планирование расходов в чрезвычайных обстоятельствах;
- e) Создание резервов на случай чрезвычайных обстоятельств
- f) Сетевое планирование

Вопрос 3.2. Что не является вариантом реакции на риск:

- a) Снижение или сохранение риска
- b) Переадресация риска
- c) Структура разбиения работ по этапам
- d) Участие в рисках

Вопрос 3.3. Сокращение времени работы над проектом достигается:

- a) сокращением одного или большего количества действий (операций) на критическом пути
- b) сокращением одного или большего количества произвольных действий (операций) проекта
- c) сокращением одного или большего количества действий (операций) на некритическом пути

Вопрос 3.4. Величина и количество резервов на случай непредвиденных обстоятельств не зависят от:

- a) "новизны" проекта
- b) неточности в оценках времени и затрат
- c) технических проблем
- d) размера бюджета проекта
- e) небольших изменений в масштабе
- f) непредвиденных проблем

Вопрос 3.5. Зависят ли резервы управления от сметных резервов:

- a) Да
- b) Нет
- c) Зависят, но при определенных обстоятельствах

Вопрос 3.6. Какие риски не являются проектными:

- a) Риски расписания
- b) Бюджетные риски
- c) Ресурсные риски
- d) Операционные риски

Вопрос 3.7. После какого назначения происходит вычисление затрат в MS Project:

- a) После каждого
- b) После последнего
- c) После первого
- d) Выбирается в ручном режиме

Вопрос 3.8. Для назначения материальных ресурсов необходимо ввести:

- a) Только общее количество материального ресурса, необходимого для задачи в целом
- b) Только скорость его потребления в заданный временной интервал
- c) Общее количество материального ресурса, необходимого для задачи в целом и скорость его потребления в заданный временной интервал
- d) Общее количество материального ресурса, необходимого для задачи в целом или скорость его потребления в заданный временной интервал

Вопрос 3.9. Базовый план образуется:

- a) Самостоятельно
- b) Из фактического плана
- c) Текущего плана
- d) Как разность между фактическим и текущим планом

Вопрос 3.10. Для устранения нарушения срыва директивных сроков не подходит:

- a) Пересмотреть длительности и/или назначения ресурсов на задачах
- b) Пересмотреть характеристики суммарных задача / этапов
- c) Пересмотреть директивные сроки – верный ответ

Вопрос 3.11. Microsoft Project 2010 определяет не критический путь, как:

- a) Совокупность 100% выполненных задач и задач, имеющих резервы по времени
- b) Совокупность 100% выполненных задач
- c) Задач, имеющих резервы по времени

Вопрос 3.12. В колонке «Отклонение» (при выборе представления «Диаграмма Ганта» и таблицы «Затраты»)

отображается значение разницы затрат между колонками:

- a) «Фиксированные затраты» и «Базовые затраты»
- b) «Затраты» и «Базовые затраты»
- c) «Фиксированные затраты» и «Затраты»

Вопрос 3.13. Перегруженные ресурсы в MS Project:

- a) Выделяются красным цветом и индикатором красный человек
- b) Не выделяются

Вопрос 3.14. Ресурсное выравнивание доступно для ресурсов:

- a) Издержек
- b) Материальных
- c) Трудовых

Вопрос 3.15. Специально, для ресурсного выравнивания служит представление:

- a) Сетевой график
- b) Форма задач
- c) Форма ресурсов
- d) Планировщик групп

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – Зачет)

- 1 Области применения и преимущества проектного управления?
- 2 Какие основные концепции УП?
- 3 Стандарты в области управления проектами (УП), возможность их применения в российских условиях.
- 4 Основные типы организационных структур: функциональная, матричная, проектная; их сходства и отличия.
- 5 Основные роли участников проектов. Разделение ответственности и полномочий: заказчик, спонсор, руководитель проекта, участник проекта.
- 6 Управление структурами проектов.
- 7 Проектный офис, управляющие комитеты, менеджер проекта.
- 8 Принципы корпоративной методологии и информационной системы управления проектами в компании.
- 9 Какие процессы относятся к инициации и управлению рисками в инновационных проектах и программах?
- 10 Постановки целей проекта для создания нового бизнеса?
- 11 Разделы Устава проекта; Разделы бизнес-плана проекта.
- 12 Назначение менеджера проекта, управление персоналом и взаимодействиями в комплексных проектах
- 13 Структура проекта, назначение ключевых ролей, планирование взаимодействия и коммуникаций.
- 14 Декомпозиция целей, построение иерархической структуры работ.
- 15 Разработка расписания, построение сетевой диаграммы и диаграммы Гантта.
- 16 Планирование ресурсов, разработка бюджета проекта.
- 17 Управление рисками и создание планов реагирования проекта.
- 18 Как определяется последовательность шагов процедуры планирования проекта?
- 19 Какие аспекты организации коммуникации внутри проекта обеспечивают эффективное распределение информации?
- 20 Контрактное и административное завершение.
- 21 Обсуждение результатов, извлеченные уроки и архив проекта.
- 22 Что такое РМВОК? Представьте системную модель управления проектами.
- 23 Критерии качества проекта.
- 24 Как определить удовлетворяет ли проект ожиданиям заказчика и как необходимо реагировать, если у заказчика изменились ожидания?
- 25 Как должно осуществляться планирование ресурсов по проекту?
- 26 Что включает в себя контроль стоимости?
- 27 Перечислите факторы, вызывающие изменения базового плана. Необходимо ли согласование изменений с участниками проекта?
- 28 Какая отчетная информация необходима для эффективных коммуникаций по проекту?

- 29 Что такое базовый стоимостной план проекта? Как он формируется?
- 30 Чем отличаются функции управления от областей знания?
- 31 Планирование расходов и контроль расходов базируются на одной и той же предметной области?
- 32 Какие процессы включает в себя управление качеством проекта?
- 33 Как определить, что проект удовлетворяет требованиям, ради которых он был предпринят?
- 34 Выбор организационной формы управления.
- 35 Исполнение и контроль проекта.
- 36 Цели и содержание процесса контроля проекта.
- 37 Отслеживание фактического выполнения работ.
- 38 Измерение прогресса и анализ результатов.
- 39 Корректирующие действия.
- 40 Управление изменениями.
- 41 Управление коммуникациями проекта.
42. Какими показателями характеризуется эффективность проекта?
43. По каким критериям может быть измерена степень риска?
44. Назовите основные методы диагностики и анализа состояния работ по проекту.
45. На какие вопросы отвечает метод освоенного объема?
46. Какие методы и средства используются при планировании для оценки и учета.
47. Назовите основные (базовые) показатели метода освоенного объема.
48. Перечислите расчетные показатели метода освоенного объема
49. Для чего применяют корректирующие действия при реализации проекта?
50. Какие процессы включены в цикл контроля проектных изменений?
51. Что понимается под управлением конфигурацией проекта?
52. Какие виды деятельности включает в себя завершение проекта?
53. Перечислите основные этапы закрытия проекта.
54. Перечислите формы выхода из проекта.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Основы проектного управления : учебное пособие для вузов / Э. М. Эльдаров, М. Х. Рабаданов, Н. Г. Гаджиев, С. А. Коноваленко. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 256 с. — ISBN 978-5-507-51491-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/450896> (дата обращения: 29.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ташкинов, А. Г. Управление проектами и изменениями при цифровой трансформации предприятия : учебное пособие для вузов / А. Г. Ташкинов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 196 с. — ISBN 978-5-507-53387-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/485126> (дата обращения: 29.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Б. Дополнительная литература:

1. Хамидулин, В. С. Основы проектной деятельности: расширенный курс : учебник для вузов / В. С. Хамидулин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 240 с. — ISBN 978-5-507-50052-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/409478> (дата обращения: 29.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Управление проектами : Учебник для вузов / В. Н. Островская, Г. В. Воронцова, О. Н. Момотова [и др.]. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-9172-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187775> (дата обращения: 29.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Нормативная литература

1. Гражданский кодекс Российской Федерации, ч. 1, 2, 3, 4 с изменениями.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации с изменениями.
3. Земельный кодекс Российской Федерации с изменениями.
4. Налоговый кодекс, ч. 1, 2 с изменениями.
5. Федеральный закон от 25.02.1999 № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений».
6. Положение о технологических регламентах производства продукции на предприятиях химического комплекса / утв. Минэкономразвития РФ 06.05.2000 согл. Госгортехнадзором № 02–35/234 от 28.04.2000.

9.2. Рекомендуемые источники научной информации

- Журнал «Управление проектами». ISSN:1814-2133
- журнал «Управление проектами и программами». ISSN 2075-1214
- Журнал «Инновации и инвестиции» ISSN: 2307-180X.
- Журнал «Экономика и управление». ISSN: 1998-1627.
- <http://www.ecsocman.edu.ru>
- <http://www.eup.ru>
- <http://www.buhgalteria.ru>
- <http://www.business-ethics.com>
- <http://www.worldeconomy.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8;
- банк контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число контрольных заданий – 30);
- банк контрольных заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число билетов – 30).

Для реализации учебной программы с использованием электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) могут применяться следующие образовательные технологии и средства обеспечения дисциплины:

- ЕИОС РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- платформы для проведения вебинаров (eTutorium и др.);
- платформы для проведения онлайн конференций
- учебный портал Moodle РХТУ им. Д.И. Менделеева (или другие LMS);
- сервисы по доставки e-mail сообщений.

Для проведения промежуточных и итоговой аттестации могут использоваться платформы для проведения онлайн конференций и отдельные специализированные модули LMS.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2025 г. составляет 1 563 142 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Управление проектами» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (моноблоки, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты иллюстрационных материалов к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры (моноблоки), укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, кафедральные библиотеки электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочно
2	Microsoft Office Standard 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 От 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Договор № 99-155ЭА-223/2024	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Антиплагиат.ВУЗ 5.0	Контракт от 13.04.2025 № 13-143К/2025	1	19.05.2026

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Введение в управление проектами.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и методы управления проектами, – систему оценки ресурсов, рисков, сроков проекта, – принципы организации проектного управления <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать и оформлять проектную документацию, – применять методики оценки параметров управления в проектах, – разрабатывать стратегию управления проектами <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами и принципами управления проектами в соответствии с международными и российскими стандартами; – методами анализа путей реализации проектов; – методами анализа рисков в проектном управлении 	<p>Оценка за контрольную работу в форме опроса</p> <p>Оценка за контрольный работу в форме теста</p> <p>Оценка за зачет</p>
<p>Раздел 2. Области знаний управления проектами.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и методы управления проектами, – систему оценки ресурсов, рисков, сроков проекта, – принципы организации проектного управления <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать и оформлять проектную документацию, – применять методики оценки параметров управления в проектах, – разрабатывать стратегию управления проектами <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами и принципами управления проектами в соответствии с международными и российскими стандартами; – методами анализа путей реализации проектов; – методами анализа рисков в проектном управлении 	<p>Оценка за контрольную работу в форме опроса</p> <p>Оценка за контрольный работу в форме теста</p> <p>Оценка за зачет</p>

<p>Раздел 3. Методология управления проектами</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и методы управления проектами, – систему оценки ресурсов, рисков, сроков проекта, – принципы организации проектного управления <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать и оформлять проектную документацию, – применять методики оценки параметров управления в проектах, – разрабатывать стратегию управления проектами <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами и принципами управления проектами в соответствии с международными и российскими стандартами; – методами анализа путей реализации проектов; – методами анализа рисков в проектном управлении 	<p>Оценка за контрольную работу в форме опроса</p> <p>Оценка за контрольную работу в форме теста</p> <p>Оценка за зачет</p>
--	--	---

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5; Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Управление проектами»**

основной образовательной программы

18.04.01 Химическая технология
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Химический дизайн в защите растений»
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20 __ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20 __ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20 __ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20 __ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20 __ г.



РХТУ им. Д.И. Менделеева
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: Лемешев Дмитрий Олегович
Проректор по учебной работе,
Ректорат

Подписан: 28:03:2026 14:40:23