

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.05.01 Химия физическая и коллоидная

Направление подготовки (специальность): 35.03.04 Агрономия

Профиль подготовки: Селекция и генетика сельскохозяйственных культур

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Химия физическая и коллоидная» являются:

- достижение определенного минимума знаний в области физической и коллоидной химии, которые помогли бы студентам успешно освоить профилирующие дисциплины;
- способствование развитию химического мышления у выпускников;
- формирование у студентов естественнонаучных представлений о веществах и химических процессах в природе, о применении различных химических соединений в производстве, быту и при защите окружающей среды.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия физическая и коллоидная» относится к *вариативной* части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Химия физическая и коллоидная» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1. Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-2, ПК-3	Химия неорганическая и аналитическая
ОПК-2, ПК-3	Химия органическая

Таблица 2.2. Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-2	Программирование урожаев
ПК-3	Агрохимия

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

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Этап 1: Основные разделы физической и коллоидной химии: учение о растворах, термодинамики, кинетики, электрохимии, поверхностных явлениях, дисперсных системах и ВМС Этап 2: Основные законы физической и коллоидной	Этап 1: на основе теоретических знаний делать термодинамические и кинетические расчеты, определять кислотность растворов, правильно выбрать используемые в практике вещества, проводить оптимальные агрохимические	Этап 1: владеть методами теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Этап 2: владеть навыками работы с химическими реактивами, химической посудой и лабораторным оборудованием; методами

	химии, теоретические основы строения, классификации и свойств веществ, основные методы идентификации отдельных компонентов	мероприятия Этап 2: на основе изученных теорий и законов устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами, применением веществ, делать выводы и обобщения; применять методы математического анализа и моделирования, проводить лабораторный анализ объектов окружающей среды	математического анализа и моделирования
ПК-3 способностью к лабораторному анализу образцов почв, растений и продукции растениеводства	Этап 1: основные понятия физической и коллоидной химии; химические свойства и способы получения различных классов неорганических и органических соединений; Этап 2: практическое применение неорганических и органических веществ и химических технологий в быту, химической промышленности, сельскохозяйственном производстве, экологической практике	Этап 1: составлять формулы веществ и уравнений химических реакций, применять химическую терминологию; Этап 2: производить вычисления по известным данным, решать задачи с производственным содержанием, составлять схемы, графики, проводить лабораторные операции;	Этап 1: химической терминологией, навыками решения задач, методами экспериментального исследования Этап 2: навыками работы с химическими реактивами, химической посудой и лабораторным оборудованием, методологией проведения анализа образцов

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Химия физическая и коллоидная» составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины
по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр №3		Семестр №	
				КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лекции (Л)	34		34			
2	Лабораторные работы (ЛР)	28		28			
3	Практические занятия (ПЗ)	4		4			
4	Семинары(С)						
5	Курсовое проектирование (КП)		-		-		
6	Рефераты (Р)		5		5		
7	Эссе (Э)		-		-		
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)		13,5		13,5		
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		13,0		13,0		
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		8,5		8,5		
11	Промежуточная аттестация	2		2			
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	зачет			
13	Всего	68	40	68	40		

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1 Учение о строении и агрегатном состоянии вещества, энергетика и кинетика химических процессов	1	10	10	-	-	-	x	3	2,5	2	x	ОПК-2, ПК-3
1.1.	Тема 1 Агрегатные состояния вещества: свойства идеальных и реальных газов	3	2	2	-	-	-	x	0,5	0,5	0,5	x	ОПК-2, ПК-3
1.2.	Тема 2 Агрегатные состояния вещества: свойства идеальных и реальных растворов	3	2	2	-	-	-	x	0,5	0,5	0,5	x	ОПК-2, ПК-3
1.3	Тема 3 Основы термодинамики и термодинамики химических процессов	3	4	4	-	-	-	-	1	0,75	0,5	-	ОПК-2, ПК-3
1.4	Тема 4 Химическая кинетика	3	2	2	-	-	-	...	1	0,75	0,5	...	ОПК-2, ПК-3

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций	
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	ОПК-2, ПК-3
2.	Раздел 2 Катализ, фотохимия и электрохимия химических процессов	3	8	8	-	-	-	х	4	3	2	х		ОПК-2, ПК-3
2.1.	Тема 5 Катализ	3	2	2	-	-	-	х	1	0,5	0,5	х		ОПК-2, ПК-3
2.2.	Тема 6 Фотохимия	3	2	2	-	-	-	х	1	0,5	0,5	х		ОПК-2, ПК-3
2.3	Тема 7 Электропроводность растворов электролитов	3	2	2	-	-	-	...	1	1	0,5	...		ОПК-2, ПК-312
2.4	Тема 8 Электрохимия	3	2	2					1	1	0,5			ОПК-2, ПК-3
3.	Раздел 3 Дисперсные системы. Поверхностные явления в коллоидных дисперсных системах	3	12	10	-	-	-	х	4,0	3,0	2,0	х		ОПК-2, ПК-3
3.1.	Тема 9 Поверхностные явления: адсорбция, адгезия, поверхностное натяжение	3	4	4	-	-	-	х	1	1	0,5	х		ОПК-2, ПК-3
3.2.	Тема 10 Дисперсные системы. Лиофобные золи (коллоидные растворы): строение, свойства, получение	3	6	4	-	-	-	х	1	1	0,5	х		ОПК-2, ПК-3

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3.3	Тема 11 Устойчивость и коагуляция коллоидно-дисперсных систем	3	2	2	-	-	-	...	2	1	1	...	ОПК-2, ПК-3
4.	Раздел 4 Высокомолекулярные и микрорегетерогенные системы	3	4	2	2	-	-	x	3,0	4,0	2,5	x	ОПК-2, ПК-3
4.1.	Тема 12 Лиофильные золи: растворы высокомолекулярных соединений. Гели. Студни.	3	2	-	2	-	-	x	1,0	1,0	0,5	x	ОПК-2, ПК-3
4.2.	Тема 13 Микрорегетерогенные системы: эмульсии, аэрозоли, пены, порошки, суспензии, пасты	3	2	-	2	-	-	x	2	3	2	x	ОПК-2, ПК-3
5.	Контактная работа	3	34	28	4	-	-	x				2	x
6.	Самостоятельная работа	3						5	13,5	13,0	8,5	-	x
7.	Объем дисциплины в семестре	3	34	28	4	-	-	5	13,5	13,0	8,5	2	x
8.	Всего по дисциплине	x	34	28	4	-	-	5	13,5	13,0	8,5	2	x

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Агрегатные состояния вещества: свойства идеальных и реальных газов	2
Л-2	Агрегатные состояния вещества: свойства идеальных и реальных растворов	2
Л-3-4	Основы термохимии и термодинамики химических процессов	4
Л-5	Химическая кинетика	2
Л-6	Катализ	2
Л-7	Фотохимия	2
Л-8	Электропроводность растворов электролитов	2
Л-9	Электрохимия	2
Л-10-11	Поверхностные явления: адсорбция, адгезия, поверхностное натяжение	4
Л-12-14	Дисперсные системы. Лиофобные золи (коллоидные растворы): строение, свойства, получение	6
Л-15	Устойчивость и коагуляция коллоидно-дисперсных систем ельно-восстановительные реакции	2
Л-16	Лиофильные золи: растворы высокомолекулярных соединений. Гели. Студни.	2
Л-17	Микрогетерогенные системы: эмульсии, аэрозоли, пены, порошки, суспензии, пасты	2
Итого по дисциплине		Σ 34

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Агрегатные состояния вещества: свойства идеальных и реальных газов	2
ЛР-2	Агрегатные состояния вещества: свойства идеальных и реальных растворов	2
ЛР-3-4	Основы термохимии и термодинамики химических процессов	4
ЛР-5	Химическая кинетика	2
ЛР-6	Катализ	2
ЛР-7	Фотохимия	2
ЛР-8	Электропроводность растворов электролитов	2
ЛР-9	Электрохимия	2
ЛР-10-11	Поверхностные явления: адсорбция, адгезия, поверхностное натяжение	4
ЛР-12-13	Дисперсные системы. Лиофобные золи (коллоидные растворы): строение, свойства, получение	4
ЛР-14	Устойчивость и коагуляция коллоидно-дисперсных систем	2
Итого по дисциплине		Σ 28

5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Лиофильные золи: растворы высокомолекулярных	2

	соединений. Гели. Студни.	
ПЗ-2	Микрогетерогенные системы: эмульсии, аэрозоли, пены, порошки, суспензии, пасты	2
Итого по дисциплине		Σ_4

5.2.4 – Темы семинарских занятий не предусмотрены РУП

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) не предусмотрены РУП

5.2.6 Темы рефератов

1. Газообразное состояние вещества.
2. Молекулярно-кинетическая теория газов.
3. Идеальные и реальные газы.
4. Жидкое состояние вещества.
5. Свойства жидкости: поверхностное натяжение, вязкость, давление насыщенного пара над жидкостью.
6. Законы термодинамики.
7. Химическая термодинамика.
8. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов.
9. Осмос, диффузия и их значение.
10. Идеальные и реальные растворы и их связь с законом Рауля.
11. Дисперсные системы и их классификация.
12. Криоскопия. Эбуллиоскопия.
13. Развитие теории электролитической диссоциации Аррениуса.
14. Теория сильных электролитов Дебая-Гюккеля. Активность ионов.
15. Электропроводность растворов электролитов. Виды электропроводности.
16. Кондуктометрия.
17. Методы определения pH.
18. Буферные растворы и их биологическое значение.
19. Фотохимические реакции. Законы фотохимии.
20. Катализ. Теории катализа.
21. Виды катализа и их характеристика.
22. Химическая кинетика.
23. Скорость химической реакции.
24. Электрохимическая коррозия металлов.
25. Классификация электродов.
26. Классификация гальванических цепей.
27. Электролиз. Аккумуляторы.

Коллоидная химия.

1. Поверхностные явления. Адгезия и ее виды. Смачивание.
2. Характеристика сорбционных явлений, виды сорбций.
3. Адсорбция на границе «твердое тело – газ».
4. Адсорбция на границе «твердое тело – жидкость».
5. Адсорбция на границе «раствор – газ».
6. Пористые тела. Поверхностно-активные тела.
7. Адсорбция и ее виды.
8. Общая характеристика коллоидно-дисперсных систем.
9. Методы получения и очистки коллоидных растворов.
10. Свойства коллоидных растворов.
11. Теории строения двойного электрического слоя.
12. Мицеллярная теория строения золя.
13. Виды коагуляции коллоидных растворов.

14. Общая характеристика высокомолекулярных соединений.
15. Теории растворов высокомолекулярных соединений.
16. Набухание и растворение высокомолекулярных соединений.
17. Гели, студни. Классификация, строение.
18. Получение гелей, студней. Химические реакции в студне.
19. Эмульсии, их классификация. Получение эмульсий.
20. Пены, получение, свойства.
21. Аэрозоли и их свойства. Получение и разрушение аэрозолей.

5.2.7 Темы эссе не предусмотрены РУП

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий

1. Индивидуальное домашнее задание 1 (ИДЗ-1) Агрегатные состояния вещества: свойства идеальных и реальных газов..
2. Индивидуальное домашнее задание 2 (ИДЗ-2) Агрегатные состояния вещества: свойства идеальных и реальных растворов.
3. Индивидуальное домашнее задание 3 (ИДЗ-3) Основы термохимии и термодинамики химических процессов..
4. Индивидуальное домашнее задание 4 (ИДЗ-4) Химическая кинетика.
5. Индивидуальное домашнее задание 5 (ИДЗ-5) Электропроводность растворов электролитов. Электрохимия
6. Индивидуальное домашнее задание 6 (ИДЗ-6) Поверхностные явления: адсорбция, адгезия, поверхностное натяжение.
7. Индивидуальное домашнее задание 7 (ИДЗ-7) Дисперсные системы. Лиофобные золи (коллоидные растворы): строение, свойства, получение. Коллоидные ПАВ.
8. Индивидуальное домашнее задание 8 (ИДЗ-8) Устойчивость и коагуляция коллоидно-дисперсных систем.
9. Индивидуальное домашнее задание 9 (ИДЗ-9) Лиофильные золи: растворы высокомолекулярных соединений. Гели. Студни.
10. Индивидуальное домашнее задание 10 (ИДЗ-10) Микрогетерогенные системы..

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы (указать в соответствии с таблицей 5.1)	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Агрегатные состояния вещества: свойства идеальных и реальных газов	Газообразное состояние вещества: молекулярно-кинетическая теория газов, идеальные и реальные газы, газовые смеси, закон Дальтона, испарение и кипение жидкостей	0,5
2.	Агрегатные состояния вещества: свойства идеальных и реальных растворов	Жидкое состояние вещества: поверхностное натяжение, вязкость и давление насыщенного пара жидкости. Растворы: классификация растворов, теории растворов, ТЭД, механизм ЭД, степень диссоциации, константа диссоциации, закон разбавления Оствальда, криоскопия, антифризы, эбуллиоскопия, плазмолиз, гемолиз, тургор.	0,5
3.	Основы термохимии и термодинамики химических процессов	Химический потенциал. Энергия Гиббса, Гельмгольца. Цикл	0,75

		Карно.	
4.	Химическая кинетика	Классификация химических реакций, катализ и катализаторы, теории катализа, цепные фотохимические реакции, закон Гротгуса - Дрепера и Ламберта – Бера.	0,75
5.	Катализ	Виды катализа. Гомогенный, гетерогенный и ферментативный катализ.	0,5
6.	Фотохимия	Законы Гротгуса. Закон Эйнштейна. Квантовый выход. Фотосинтез	0,5
7.	Электропроводность растворов электролитов	Удельная и эквивалентная электрическая проводимость. Кондуктометрия.	1
8.	Электрохимия	Контактный и диффузный потенциалы, электрохимическая коррозия металлов, электролиз, аккумуляторы.	1
9.	Поверхностные явления: адсорбция, адгезия, поверхностное натяжение	Адсорбция: пористые тела, их классификация, строение, получение, применение. Поверхностные явления: адгезия, смачивание. Их применение.	1
10.	Дисперсные системы. Лиофобные золи (коллоидные растворы): строение, свойства, получение	Свойства коллоидных растворов: закон Рэлея, нефелометрия, ультрамикроскопия, электронная микроскопия, дзета-потенциал, методы его определения.	1
11.	Устойчивость и коагуляция коллоидно-дисперсных систем ельно-восстановительные реакции	Коагуляция коллоидных растворов: кинетика коагуляции, сенсibilизация, гетерокоагуляция, гетероадагуляция и их характеристика.	1
12.	Лиофильные золи: растворы высокомолекулярных соединений. Гели. Студни.	Растворы ВМС: белки как полиэлектролиты, их строение и свойства. Изoeлектрическая точка и изoeлектрическое состояние. Студни и гели: электропроводность студней, химические реакции в студнях, тиксотропия.	1
13.	Микрогетерогенные системы: эмульсии, аэрозоли, пены, порошки, суспензии, пасты	Эмульсии, порошки, аэрозоли и пены. Их получение и свойства.	3
Итого по дисциплине			Σ 17

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Кругляков П.М. Физическая и коллоидная химия [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по строительным специальностям / П. М. Кругляков, Т. Н. Хаскова. - 3-е изд., испр. - Москва : Высшая школа, 2010. - 319 с. : ил.
2. Химия физическая и коллоидная [Электронный ресурс] : практикум / . — Электрон. текстовые данные. — Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. — 69 с.

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Болдырев А.И. Физическая и коллоидная химия [Текст] : учебник для студентов с. х. вузов / А. И. Болдырев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1983. - 408 с. : ил.
2. Безрядин С.Г. Тетрадь по физической и коллоидной химии для лабораторно-практических занятий [Текст] : лабораторная работа / С. Г. Безрядин. - Оренбург : Издательский центр ОГАУ, 2013. - 68 с.
3. Безрядин С.Г. Учебное пособие по физической и коллоидной химии [Текст] : учебное пособие / С. Г. Безрядин. - 2-е изд. - Оренбург : Издательский центр ОГАУ, 2013. - 105 с.

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ;
- методические указания по выполнению практических (семинарских) работ.

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельной работе;
- методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям;
- методические рекомендации по выполнению рефератов;

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178

Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004 г.

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС IPRbooks, www.iprbookshop.ru
2. ЭБС Издательства «Лань», www.e.lanbook.com
3. ЭБС Юрайт, www.biblio-online.ru

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ*#

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
----------	--------------------------	---	---------------------------	---

1	2	3	4	5
ЛР-1	Агрегатные состояния вещества: свойства идеальных и реальных газов	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной универсальн. Химическая посуда. Плитка электрическая. Лабораторная посуда	JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004 г.
ЛР-2	Агрегатные состояния вещества: свойства идеальных и реальных растворов	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной универсальн. Химическая посуда. Плитка электрическая. Лабораторная посуда	
ЛР-3-4	Основы термохимии и термодинамики химических процессов	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной универсальн. Химическая посуда. Плитка электрическая. Лабораторная посуда	
ЛР-5	Химическая кинетика	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной универсальн. Химическая посуда. Плитка электрическая. Лабораторная посуда	
ЛР-6	Катализ	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной универсальн. Химическая посуда. Плитка электрическая. Лабораторная посуда	
ЛР-7	Фотохимия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной универсальн. Химическая посуда. Плитка электрическая. Лабораторная посуда	
ЛР-8	Электропроводность растворов электролитов	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной универсальн. Химическая посуда. Плитка электрическая. Лабораторная посуда	
ЛР-9	Электрохимия	Учебная аудитория для проведения	Шкаф вытяжной универсальн.	

		занятий семинарского типа	Химическая посуда. Плитка электрическая. Лабораторная посуда	
ЛР-10-11	Поверхностные явления: адсорбция, адгезия, поверхностное натяжение	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной универсальн. Химическая посуда. Плитка электрическая. Лабораторная посуда	
ЛР-12-13	Дисперсные системы. Лиофобные золи (коллоидные растворы): строение, свойства, получение	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной универсальн. Химическая посуда. Плитка электрическая. Лабораторная посуда	
ЛР-14	Устойчивость и коагуляция коллоидно-дисперсных систем	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной универсальн. Химическая посуда. Плитка электрическая. Лабораторная посуда	

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студентов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 4 декабря 2015 г. № 1431.

Разработал:

Е.Ю. Ключкина