

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет агрохимии и защиты растений
Химии



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Лебедовский И.А.
16.04.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ХИМИЯ
«АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ, ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки: Защита и карантин растений, фитоэкспертиза

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра химии Косянок Н.Е.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Минобрнауки от 26.07.2017 № 699, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по семеноводству, селекции и генетике в растениеводстве", утвержден приказом Минтруда России от 14.10.2024 № 563н; "Агроном", утвержден приказом Минтруда России от 20.09.2021 № 644н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1		Председатель методической комиссии/совет а	Москалева Н.А.	Согласовано	04.05.2026
2		Руководитель образовательно й программы	Веретельник Е.Ю.	Согласовано	04.05.2026

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - является формирование знаний по основным видам химического анализа почвы, удобрений, растений и оросительных вод, умений применения знаний в области физико-химических свойств веществ и коллоидных систем при реализации трудовой деятельности в области генетики и селекции сельскохозяйственных культур.

Задачи изучения дисциплины:

- – изучение основных методов химического анализа, используемых при исследовании природных объектов, приобретение навыков пробоотбора и пробоподготовки почвенных, водных и растительных проб;
- изучение основных физико-химических законов, регламентирующих процессы, протекающие в агроценозах;
- изучение свойств коллоидных систем и умение использовать их в профессиональной деятельности агронома.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Умеет использовать законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Владеет методами использования законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Знает методы использования основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Понимание основных законов и принципов математических и естественных наук и их применение в агрономии.

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Владеет навыками применения основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии

ОПК-1.3 Применяет информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии

Знать:

ОПК-1.3/Зн1 Знает методы и способы применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агрономии

Уметь:

ОПК-1.3/Ум1 Понимает основные принципы применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агрономии

Владеть:

ОПК-1.3/Нв1 Владеет навыками применения информационно- коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агрономии

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Аналитическая химия, физическая и коллоидная химия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	108	3	57	3	34	20	24	Экзамен (27)
Всего	108	3	57	3	34	20	24	27

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие с результатам освоения программы
Раздел 1. Аналитическая химия	39	3	18	8	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2

Тема 1.1. Основы аналитической химии	8		4	2	2	ОПК-1.3
Тема 1.2. Основы качественного анализа	9	3	2	2	2	
Тема 1.3. Гравиметрический анализ	8		4	2	2	
Тема 1.4. Титриметрический анализ	14		8	2	4	
Раздел 2. Физическая химия	36		14	10	12	ОПК-1.1
Тема 2.1. Предмет физической и коллоидной химии.	6		2	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 2.2. Кинетика химических реакций.	6		2	2	2	
Тема 2.3. Свойства растворов. Законы Рауля.	10		4	2	4	
Тема 2.4. Гальванические элементы. Электродные потенциалы и ЭДС элементов.	8		4	2	2	
Тема 2.5. Агрегатное состояние веществ. Газовые законы	6		2	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Раздел 3. Коллоидная химия	6		2	2	2	
Тема 3.1. Коллоидные системы	6		2	2	2	
Итого	81	3	34	20	24	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Аналитическая химия

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 18ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 1.1. Основы аналитической химии

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Основные термины и понятия аналитической химии

Тема 1.2. Основы качественного анализа

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Виды качественного анализа

Классификация катионов и анионов по группам

Качественные реакции на анионы

Качественные реакции на катионы

Тема 1.3. Гравиметрический анализ

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Основы гравиметрического анализа

Методы гравиметрии: осаждения, отгонки

Расчеты в гравиметрии

Тема 1.4. Титриметрический анализ

(Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

1. Кислотно-основное титрование
2. Окислительно-восстановительное титрование
3. Комплексометрическое титрование

Раздел 2. Физическая химия

(Лабораторные занятия - 14ч.; Лекционные занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 2.1. Предмет физической и коллоидной химии.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Предмет физической и коллоидной химии. Состояние вещества. Энергия, работа, теплота. Первое начало термодинамики. Тепловой эффект реакции. Второе начало термодинамики. Энтропия. Свободная энергия и направление химических реакций.

Тема 2.2. Кинетика химических реакций.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Кинетика химических реакций. Скорость химических реакций. Константа скорости химических реакций.

Влияние концентрации и температуры на скорость химических реакций.

Энергия активации. Основные принципы катализа

Тема 2.3. Свойства растворов. Законы Рауля.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Свойства растворов. Законы Рауля.

Криоскопия. Эбуллиоскопия. Осмос.

Закономерности осмотических явлений.

Тема 2.4. Гальванические элементы. Электродные потенциалы и ЭДС элементов.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Гальванические элементы. Электродные потенциалы и ЭДС элементов.

Уравнение Нернста. Потенциометрический метод измерений pH.

Тема 2.5. Агрегатное состояние веществ. Газовые законы

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Агрегатное состояние веществ. Газовые законы

Раздел 3. Коллоидная химия

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 3.1. Коллоидные системы

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Коллоидные системы

Методы получения коллоидных систем

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Аналитическая химия

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Растворы с точно известной концентрацией готовят в _____ колбах
Растворы с точно известной концентрацией готовят в _____ колбах

2. Отбирают и переносят точные объемы растворов _____
Отбирают и переносят точные объемы растворов _____

3. Установите соответствие: реагент - определяемый ион

1. Молибденовая жидкость - А. катион аммония
2. реактив Несслера - Б. фосфат-ион
3. дифениламин - В. сульфат-ион
4. хлорид бария, сильноокислая среда - Г. нитрат-ион

Форма контроля/оценочное средство: Контрольные вопросы

Вопросы/Задания:

1. Объясните, как связаны ионное произведение воды, pH и буферные растворы. Как эти понятия применяются в агрономии?

Объясните, как связаны ионное произведение воды, pH и буферные растворы. Как эти понятия применяются в агрономии?

2. Опишите метод нейтрализации и объясните, как он используется в агрономии для определения концентрации кислот и оснований в почвах и удобрениях.

Какую роль играет индикатор в этом методе?

Раздел 2. Физическая химия

Форма контроля/оценочное средство: Контрольные вопросы

Вопросы/Задания:

1. Дайте определение коллоидным системам и приведите примеры их применения в агрономии.

Дайте определение коллоидным системам и приведите примеры их применения в агрономии.

2. Опишите предмет и задачи физической химии и приведите примеры ее применения в агрономии.

Опишите предмет и задачи физической химии и приведите примеры ее применения в агрономии.

3. Опишите физико-химические свойства коллоидных частиц и приведите примеры их применения в агрономии.

Опишите физико-химические свойства коллоидных частиц и приведите примеры их применения в агрономии.

Раздел 3. Коллоидная химия

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. В дисперсной системе раздробленное вещество называют:

1. растворенное вещество
2. дисперсная фаза
3. шлак

2. Степень дисперсности - это величина, обратная величине:

1. массы
2. диаметра
3. плотности

3. Частицы дисперсной фазы коллоидно-дисперсных систем имеют размеры:

1. от 10 до 20 нм
2. более 20 нм
3. от 1 до 100 нм

Форма контроля/оценочное средство: Контрольные вопросы

Вопросы/Задания:

1. Опишите характеристики коллоидных систем и приведите примеры их применения в агрономии.

Опишите характеристики коллоидных систем и приведите примеры их применения в агрономии.

2. Что изучает коллоидная химия и почему она важна для агрономии?
Что изучает коллоидная химия и почему она важна для агрономии?
3. Что такое катионно-обменная способность почвы и как она влияет на плодородие?
Что такое катионно-обменная способность почвы и как она влияет на плодородие?
4. Что такое адсорбция и как она применяется в агрономии?
Что такое адсорбция и как она применяется в агрономии?
5. Что такое сорбция и как она применяется в агрономии?
Что такое сорбция и как она применяется в агрономии?

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Второй семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Вопросы/Задания:

1. 1. Предмет аналитической химии.
2. 2. Произведение растворимости малорастворимого сильного электролита.
3. 3. Высушивание и прокаливание осадка. Фактор пересчета.
4. 4. Условия осаждения кристаллических осадков. Соосаждение.
5. 5. Фракционированное (дробное) осаждение ионов.
6. 6. Условия растворения осадков.
7. 7. Гравиметрический анализ, области применения.
8. 8. Основные принципы качественного анализа.
9. 9. Характеристика чувствительности аналитических реакций: предельное разбавление, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, предел обнаружения (открываемый минимум).
10. 10. Реакции специфические и селективные.
11. 11. Аналитические классификации катионов. Групповые реагенты.
12. 12. Аналитические классификации анионов. Групповые реагенты.
13. 13. Титриметрический анализ. Основные понятия и термины титриметрии.
14. 14. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Приемы титрования (прямое, обратное, титрование заместителя).
15. 15. Методы титриметрического анализа.
16. 16. Первичные и вторичные стандартные растворы.

17. 17. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе.
18. 18. Кислотно-основное титрование. Сущность метода.
19. 19. Индикаторы кислотно-основного титрования.
20. 20. Кривые кислотно-основного титрования.
21. 21. Осадительное титрование. Сущность метода. Аргентометрия.
22. 22. Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода.
23. 23. Перманганатометрия. Определение железа в растворе соли Мора.
24. 24. Иодометрия. Крахмал как индикатор иодометрии.
25. 25. Комплексонометрия. Сущность метода. Индикаторы. Определение общей жесткости воды.
26. 26. Газовые законы. Объединенный газовый закон.
27. 27. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
28. 28. Закон Авагадро.
29. 29. Закон Дальтона.
30. 30. Молекулярно-кинетическая теория газа.
31. 31. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики.
32. 33. Энтальпия. Энтропия.
33. 35. Энергия. Гиббса. Кинетика химических реакций.
34. 37. Закон действующих масс для гомо- и гетерогенных реакций.
35. 38. Правило Ван-Гоффа. Гомо- и гетерогенный катализ.
36. 40. Принцип Ле_Шателье.
37. 41. Уравнение Нернста.
38. 42. Уравнения Фарадея в электролизе. Гальванический элемент.
39. 44. ЭДС гальванических цепей. Правила восстановления катионов и анионов на электродах при электролизе растворов солей.

40. 46. Каковы основные условия существования коллоидных систем и как они обеспечиваются при получении коллоидов методом химической конденсации?

41. 47. Какие золи называют лиофильными и лиофобными? Приведите примеры таких систем

42. 48. Что такое явление коагуляции? Какими способами можно вызвать коагуляцию коллоидного раствора?

43. 49. Какая устойчивость называется агрегативной? Характерен ли этот вид устойчивости для коллоидных систем?

44. 1. Что такое явление седиментации? От каких факторов зависит ее скорость?

45. 2. Какие системы называются дисперсными? По каким признакам проводят классификацию дисперсных систем? Приведите примеры дисперсных систем, используемых в вашей будущей специальности.

46. 52. Что такое явление тиксотропии? Где оно используется?

47. 53. Дайте определение явлениям электроосмоса и электрофореза.

48. 54. Какие дисперсные системы называют эмульсиями? Какие вещества используются в качестве эмульгаторов?

49. 55. Правило Шульце – Гарди.

50. 56. В чем заключается процесс пептизации, и каким образом он осуществляется?

51. 57. Что такое порог коагуляции?

52. 58. Опишите сущность пептизации и укажите факторы, влияющие на этот процесс.

53. 59. Поверхностно-активные вещества. Объясните действие ПАВ при удалении жировых загрязнений.

54. 60. Какова структура гелей? Что такое ксерогели? Где они используются?

55. 61. Общая характеристика. Классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов.

56. 62. Первый и второй законы Рауля.

57. 64. Поверхностные явления, их сущность. Поверхностная энергия раздела фаз. Когезия.

58. 65. Адсорбция на границе раздела твердое тело – газ, сущность теории адсорбции и уравнение изотермы Ленгмюра.

59. 66. Адсорбция на границе раздела жидкость – газ, ее особенности ,уравнение Гиббса и выводы из него.

60. 68. Неидеальные растворы. Активность.

61. 69. Температура кипения разбавленных растворов. Эбулиоскопия.

62. 70. Разбавленные растворы электролитов. Изотонический коэффициент.

63. 71. Осмотическое давление разбавленного раствора.

64. 73. Разделение жидких бинарных растворов. Перегонка. Ректификация.

65. 74. Закон распределения между двумя несмешивающимися жидкостями. Экстракция.

66. 75. Закон Рауля для разбавленных растворов.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. ЗАВОДНОВ В. С. Аналитическая химия, физическая и коллоидная химия: метод. рекомендации / ЗАВОДНОВ В. С.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 63 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=7158> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

2. ШАБАНОВА И. В. Аналитическая, физическая и коллоидная химия / ШАБАНОВА И. В., Шарафан М. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 187 с. - 978-5-907516-91-5. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10373> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

3. Якимова, И.Д. Физическая и коллоидная химия. Лабораторный практикум: Учебное пособие / И.Д. Якимова. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. - 100 с. - 978-5-9729-1971-0. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/cover/2171/2171829.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

4. Конюхов, В.Ю. Физическая и коллоидная химия: Учебное пособие / В.Ю. Конюхов. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. - 264 с. - 978-5-9729-2044-0. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/cover/2171/2171784.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Пылинина,, А. И. Физическая и коллоидная химия: методические рекомендации к лабораторные работы / А. И. Пылинина,, Е. И. Поварова,, - Физическая и коллоидная химия - Москва: Российский университет дружбы народов, 2018. - 92 с. - 978-5-209-09045-8. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/104274.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

2. АЛЕКСАНДРОВА Э.А. Аналитическая химия: учебник и практикум для приклад. бакалавриата / АЛЕКСАНДРОВА Э.А., Гайдукова Н.Г.. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2019. - 536 с.: [4] с. цв. вкл. - 978-5-534-09354-4. - Текст: непосредственный.

3. Гребенников,, С. Ф. Физическая химия. Курс лекций: учебное пособие / С. Ф. Гребенников,, Р. И. Ибрагимова,. - Физическая химия. Курс лекций - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2018. - 133 с. - 978-5-7937-1601-7. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/102580.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

4. Асадова Т. А. Гравиметрический анализ: учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных и контрольных работ курса «аналитическая химия» для учащихся среднего профессионального образования специальности 20.02.01 – «рациональное использование природоохозяйственных комплексов» / Асадова Т. А., Зайцева Н. А.. - Екатеринбург: УГТУ, 2022. - 27 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/453443.jpg> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

5. Асадова Т. А. Титриметрический анализ: учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных и контрольных работ курса «аналитическая химия» для учащихся среднего профессионального образования специальности 20.02.01 – «рациональное использование природоохозяйственных комплексов» / Асадова Т. А., Зайцева Н. А.. - Екатеринбург: УГТУ, 2023. - 53 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/453446.jpg> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

6. Соловьева,, С. Н. Коллоидная химия: учебное пособие (лабораторный практикум) / С. Н. Соловьева,, В. П. Тимченко,. - Коллоидная химия - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2022. - 67 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/135692.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

7. Апарнев,, А. И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебное пособие / А. И. Апарнев,, А. А. Казакова,, Т. П. Александрова,. - Аналитическая химия и физико-химические методы анализа - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 139 с. - 978-5-7782-3611-0. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/91180.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

8. Дерябин,, В. А. Физическая химия дисперсных систем: учебное пособие / В. А. Дерябин,, Е. П. Фарафонтова,; под редакцией Е. А. Кулешов. - Физическая химия дисперсных систем - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 88 с. - 978-5-7996-1450-8. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/66609.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. www.programs-gov.ru - Информационный сервер по материалам федеральных целевых программ

Ресурсы «Интернет»

1. <http://znanium.com/> - Znanium
2. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
3. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система «IPRbooks»
4. <http://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань»

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Лаборатория

132300

микроскоп Биомед-1 - 1 шт.

центрифуга с ротором - 1 шт.

Шкаф сушильный ШС-80-01 (200 С) - 1 шт.

133300

РН-метр/иономер/БПК - 1 шт.

рН-метр-иономер "Эксперт-001-3.рН" базовый, переносной - 1 шт.

Ph-метр-иономер Эксперт-001-3.0.1 (ИП, БП кабель ПК, ПО, РЭ, МП) переносной с поверкой - 1 шт.

баня-встряхиватель - 1 шт.

весы ВЛКТ-500М - 1 шт.

Иономер И-160МИ (с электродами ЭС-10603/7 и ЭСр-10103/3,5) - 1 шт.

иономер И-60 МИ - 1 шт.

кондуктомер АНИОН - 1 шт.

Кондуктометр "Эксперт-002" - 1 шт.

Кондуктометр "Эксперт-002" (датчик лабораторный) с датчиком погружного типа - 1 шт.

Лекционный зал

412300

акустическая система JBL Control 25, ALTO Mistral 900 - 1 шт.

ноутбук Lenovo Z570A i3-2350/4gb/520gb/dvdrw/15.6/gt630m - 1 шт.

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.

Проектор Epson EB-X06 - 1 шт.

Сплит-система напольно-потолочная Quattroclima QV-I36FE/QN-I36UE - 1 шт.

экран с электроприводом Lumien Master Control 274x366 Matte White FiberGlass - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина "Аналитическая химия, физическая и коллоидная химия" ведется в соответствии

с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.