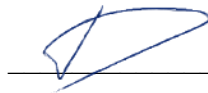


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталья Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Кафедра теоретической и прикладной химии

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
Протокол от «31» мая 2023г., №11
Заведующий кафедрой

 Васильев Н.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

По дисциплине Инструментальные методы анализа

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль Биомедицинские технологии

Мытищи
2023

Оглавление

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	3
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	12
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	18

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ДПК 3 Способен к подготовке проведения работ по контролю качества лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия). 1. Самостоятельная работа (написания рефератов)
ДПК-2 Способен участвовать в процедурах мониторинга окружающей среды в местах проведения исследований и проводить анализ природных образцов	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия). Темы 2. Самостоятельная работа (написания рефератов)

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ДПК-3	Пороговый	1. Работа на лекциях и лабораторных занятиях (Тема 1 – Тема 7) 2. Выполнение заданий для самостоятельного изучения	Знать: – цели и задачи, которые достигаются и решаются инструментальными методами анализа природных и биологически активных веществ; – роль и значение инструментальных методов анализа природных и биологически активных веществ в экологии; – основные литературные источники, справочную литературу по	Тестирование Защита выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки	Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки шкала оценивания теста

			инструментальным методам анализа природных и биологически активных веществ; -физико-химические, химические, технологические и микробиологические характеристики испытываемых лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды Уметь: - организовать и провести испытания лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами; - применять передовой опыт при реализации мероприятий по охране природной среды, по восстановлению биоресурсов —самостоятельно работать с		
--	--	--	---	--	--

			учебной, справочной литературой по инструментальным методам анализа природных и биологически активных веществ, включая работу с электронными библиотеками; –обоснованно выбирать тот или иной инструментальный метод для анализа экологического загрязнителя или объекта окружающей среды;		
	Продвинутый	1. Работа на лекциях и лабораторных занятиях (Тема 1 – Тема 7) 2. Выполнение заданий для самостоятельного изучения	Знать: - классификацию инструментального анализа природных и биологически активных веществ; Уметь: -применять современные хромато-масс-спектрометры. - применять газовую и газожидкостную хроматографию, в том числе для анализа природных компонентов живых систем и ксенобиотиков Владеть: - методами проведения исследований загрязненных	Тестирование Реферат Защита выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки	Шкала оценивания теста Шкала оценивания реферата Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки

			почв, поверхностных и грунтовых вод -хромато-масс- спектрометрией биоорганически х молекул и ксенобиотиков. —методами пробоподготовк и при проведении инструментальн ого анализа природных и биологически активных веществ; - навыками подготовки лабораторного оборудования, материалов и объектов, приготовления растворов для исследований —методами математической статистики при обработке результатов исследования. - радиоволновым и методами. - методами ядерного магнитного резонанса. -методами описания биополимеров. - магнитно- резонансной томографией. - экологическими методиками с использованием инструментальн ого анализа		
--	--	--	--	--	--

			природных и биологически активных веществ; –техникой выполнения основных аналитических операций при использовании инструментального анализа природных и биологически активных веществ		
ДПК-2	Пороговый	1. Работа на лекциях и лабораторных занятиях (Тема 1 – Тема 7) 2. Выполнение заданий для самостоятельного изучения	Знать: –основы инструментальных методов анализа природных и биологически активных веществ (оптических, хроматографических, масс-спектрометрических); –основы математической статистики применительно к оценке правильности и воспроизводимости результатов, полученных инструментальными методами анализа; -валидацию инструментальных методов анализа; Уметь: - проводить анализ веществ из списка СОЗ, анализ пестицидов, анализ	Тестирование Защита выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки	Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки

			лекарственных препаратов и биологических добавок, а также продуктов их превращений в организме; -Производить гидробиологический и гидрохимический анализ проб по стандартным методикам —отбирать среднюю пробу природных или биологически активных веществ для анализа инструментальными методами, проводить качественный и количественный анализ в пределах использования приемов и методик, лежащих в основе инструментальных методов анализа природных и биологически активных веществ; —выполнять расчеты, обрабатывать результаты, получаемые инструментальными методами анализа методами математической статистики;		
	Продвинутый	1. Работа на лекциях и	Знать: -способы и	Тестирование Реферат	Шкала

		лабораторных занятиях (Тема 1 – Тема 7) 2. Выполнение заданий для самостоятельного изучения	методы оценки состояния окружающей среды и восстановлению биоресурсов; -методы неорганической, органической, аналитической химии для целей мониторинга окружающей среды обитания водных биологических ресурсов -роль инструментального анализа в исследованиях по определению ксенобиотиков и природных веществ. Уметь: -использовать спектроскопию квадрупольного резонанса. -готовить и стандартизировать растворы для физико-химических измерений; –работать с основными типами приборов, используемых в инструментальном анализе (фотоэлектроколориметры, флуориметры, спектрофотометры, потенциометры, ИК-спектрометры, хроматографы, спектрофлуориметрами,	Защита выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки	оценивание реферата Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки
--	--	---	--	--	---

			установки для кулонометрии и др.); -обобщать полученные данные, осуществлять качественный и количественный анализ и идентификацию природных и биологически активных веществ. Владеть: - основными принципами и возможностями методов. —аппаратурным оформлением и перспективами использования. -методом спиновых меток. - навыками работы с лабораторным оборудованием, в том числе проводить экспресс–методы, используя современную аппаратуру - жидкостной хроматографией - бумажной хроматографией -тонкослойной хроматографией -колоночной хроматографией -аналитической и препаративной высокоэффективной жидкостной хроматографией		
--	--	--	---	--	--

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания выполнения порогового уровня освоения дисциплины (вовлеченность в учебный процесс на занятиях) (макс. 12 баллов)

Вид работы	Шкала оценивания	Кол-во баллов
Посещение лекций и работа на лабораторных занятиях, выполнение заданий по программе дисциплины.	Посещение 90-100% занятий по всем темам дисциплины, активная работа в рамках занятия, участие в полилоге, дискуссии, качественное выполнение всех предусмотренных программой заданий.	10-12
	Посещение 70-90% занятий по всем темам дисциплины, активная работа в рамках занятия, участие в обсуждении вопросов темы, качественное выполнение 75-90% предусмотренных программой заданий.	6-9
	Посещение 50-70% занятий по всем темам дисциплины, нерегулярная работа в рамках занятия, выполнение (с рядом недочётов) примерно половины всех предусмотренных программой заданий.	2-5
	Посещение менее 50% занятий по всем темам дисциплины, студент пассивен при обсуждении вопросов темы, не участвует в дискуссии, выполнение заданий фрагментарное, не соответствующее требованию преподавателя, при выполнении задания допущены ошибки.	0-1

Шкала оценивания выполнения лабораторной работы

Показатель	Балл
Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы;	2
Работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка	1
Работа не выполнена	0

Максимальное количество баллов – 48 по 2 балла за каждую лабораторную работу).

Шкала оценивания реферата

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Реферат	Содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения	10-12

	Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, база источников является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы	4-9
	Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, база источников исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.	0 3

Максимальное количество баллов – 12

Шкала оценивания тестирования

Критерий оценивания	Баллы
80-100% правильных ответов	6-8
60-80% правильных ответов	3-5
30-50% правильных ответов	1-2
0-20 % правильных ответов	0

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Текущий контроль

ДПК-2 Способен участвовать в процедурах мониторинга окружающей среды в местах проведения исследований и проводить анализ природных образцов

ЗНАТЬ: основы инструментальных методов анализа природных и биологически активных веществ (оптических, хроматографических, масс-спектрометрических);

ДПК 3 Способен к подготовке проведения работ по контролю качества лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды.

ЗНАТЬ: цели и задачи, которые достигаются и решаются инструментальными методами анализа природных и биологически активных веществ;

Знания, необходимые для оценивания сформированности ДПК-2 и ДПК-3 на пороговом уровне

Задания лабораторных работ

1. Определите время выхода вещества «метафос» в высокоэффективной жидкостной хроматографии (условия эксперимента по заданию преподавателя).
2. Определите соотношение хлорофилла А и хлорофилла В по спектрам спиртового экстракта различных видов растений, затем обработайте экстракт сернистой кислотой, полученной после сжигания серы в течение 5 минут и, после нейтрализации вновь определите соотношение хлорофиллов. Сделайте выводы.(4 часа)
3. Определите идентичность лекарственного препарата или природного вещества (Левитирацетам, Ацетил-Карнитина) методом цифровой поляриметрии.

4. Определите химические сдвиги и константы спин-спинового взаимодействия спектра ЯМР ^1H .
5. Определите металлы методом пламенной фотометрии (по выбору для каждого обучающегося) в пробах воды, почвенных вытяжках, соках и т.д.
6. Снимите ИК-спектры поглощения природных и биологически активных веществ (по заданию преподавателя) и идентифицируйте полосы поглощения.
7. Оцените экстинцию и длины волн поглощения ароматических конденсированных ксенобиотиков по снятым спектрам в УФ и видимом диапазоне длин волн.
8. Сделайте отнесение структуры веществ по предложенным преподавателем ЯМР и ИК-спектрам вещества
9. Идентифицируйте структуру вещества по данным ЯМР, ИК –спектров и брутто-формуле.
10. Методом колоночной хроматографии разделите растительные пигменты, выделенные экстракцией из различных видов растений, снимите спектры поглощения в УФ и видимом диапазоне и интерпретируйте их.(4 часа)

Варианты тестовых заданий

1. ЯМР-спектроскопия может предоставить информацию о
 - 1). Строении молекулы
 - 2). Относительном содержании магнитоактивных атомов
 - 3). Частичном заряде на sp^3 -гибридном атоме
 - 4). Взаимопревращениях молекул
2. Хроматография это
 - 1). Дифракция пучка света
 - 2). Разделение ионов разной массы в электромагнитном поле
 - 3). Разделение веществ, основанное на различиях перемещения концентрационных зон веществ в подвижной фазе вдоль неподвижной
 - 4). Визуализация разделения ионов
3. Инструментальные методы анализа делятся на
 - 1). Простые и трудоемкие
 - 2). Разрушающие и неразрушающие
 - 3). «Мокрые» и паровоздушные
 - 4). Ротационные и плоскостные
4. Кратные связи проявляются в следующем диапазоне в ИК или КР-спектрах
 - 1). 2050-3300 см^{-1}
 - 2). 1600-1700 см^{-1}
 - 3). 1700-2000 см^{-1}
 - 4). 2000-2950 см^{-1}
5. Характеристические частоты в ИК-спектроскопии находятся в области
 - 1). 3600-4000 см^{-1}
 - 2). 1550-3300 см^{-1}
 - 3). 1550-400 см^{-1}
 - 4). 400-250 см^{-1}
6. Эмиссия квантов в УФ и видимом диапазонах называется
 - 1). Флуоресценцией
 - 2). Люминесценцией
 3. Испусканием

4. Возбуждением
7. Полосы поглощения в УФ-области характеризуются
 - 1). Интенсивностью
 - 2). Экстинцией
 - 3). Афинностью
 - 4). Шириной
8. К разрушающим методам физико-химического анализа относятся
 - 1). ЯМР-спектроскопия
 - 2). ИК-спектрометрия
 - 3). Масс-спектрометрия
 - 4). Рентгеноструктурный анализ
9. NH-, NH₂-, SH, -группы проявляются в области ... ИК или КР-спектров
 - 1). 2050-3300 см⁻¹ ИК КР
 - 2). 1600-1700 см⁻¹ ИК КР
 - 3). 1700-2000 см⁻¹ ИК
 - 4). 2050-2350 см⁻¹ ИК
10. В радиоволновом диапазоне возможно снятие спектров
 - 1). Романовских
 - 2). УФ-спектров
 - 3). ЯМР-спектров
 - 4). ИК-спектров
11. К оптическим методам относятся
 - 1). ЯМР-спектроскопия
 - 2). Масс-спектрометрия
 - 3). КР-спектроскопия
 - 4). Хроматография
12. МРТ это
 - 1). Исследование материалов электрофизическими методами
 - 2). Магнитно-резонансное исследование молекул
 - 3). Масс-спектрометрический метод исследования биологических полимеров
 - 4). Магнитно-резонансный метод исследования тканей человека методом томографии
13. Рентгеноструктурное исследование основано на
 - 1). Дифракции рентгеновских лучей на кристалле изучаемого вещества
 - 2). Интерференции электронов
 - 3). Поглощении электромагнитных волн в радиодиапазоне
 - 4). Поглощении и эмиссии рентгеновских лучей
14. ИК-спектроскопия определяется колебаниями
 - 1). Молекул и супрамолекул
 - 2). Электронов
 - 3). Фотонов
 - 4). Деформационными и валентными
15. Кратные связи, обладающие симметрией относительно плоскости проявляются в
 - 1). ЯМР-спектроскопии

- 2). ИК-спектроскопии
- 3). Масс-спектрометрии
- 4). КР-спектроскопии

16. Ацетилены проявляются в области . . . ИК или КР- спектров

- 1). 2450-3300 см-1
- 2). 1600-1700 см-1
- 3). 1700-2000 см-1
- 4). 2000-2250 см-1

17. Нитрилы карбоновых кислот проявляются в области ИК или КР- спектров

- 1). 2050-2300 см-1 ИК
- 2). 1600-1700 см-1 ИК
- 3). 1700-2000 см-1 КР
- 4). 2000-2950 см-1 ИК КР

18. Карбонильные группы проявляются в области ... ИК или КР-спектров

- 1). 2050-3300 см-1 ИК
- 2). 1600-1650 см-1 ИК
- 3). 1700-2000 см-1 ИК
- 4). 1700-2000 см-1 ИК КР

19. Гидроксо - группы проявляются в области ... ИК или КР-спектров

- 1). 2050-3300 см-1 ИК
- 2). 1600-1700 см-1 ИК КР
- 3). 2700-3300 см-1 ИК КР
- 4). 2000-2950 см-1 ИК КР

20. Азометины проявляются в области ... ИК или КР-спектров

- 1). 2050-3300 см-1 ИК КР
- 2). 1600-1720 см-1 ИК
- 3). 1700-2000 см-1 КР
- 4). 2000-2950 см-1 ИК КР

21. Масс-спектрометрия основана на

- 1). Разделении хроматографических зон
- 2). Прохождении электромагнитной волны через вещество
- 3). Разделении ионов разной массы в электромагнитном поле
- 4). Рассеянии света

Темы рефератов

1. Роль инструментального анализа в экологии.
2. Основные понятия, единицы измерения, применяемые в оптических методах. Цвет и спектр. Основной закон светопоглощения. Особенности строения и определения ксенобиотиков ароматического ряда.
3. Ионметрические методы анализа тяжелых металлов.
4. Хромато-масс-спектрометрия как основной метод анализа ксенобиотиков и природных веществ. Основные принципы и возможности метода.
5. Высокоэффективная жидкостная хроматография.
6. Спектрометрические модификации Малди.
7. Использование хроматографических методов для анализа лекарственных препаратов и пестицидов.

8. УФ-спектроскопия. Основные принципы и возможности методов. Пробоподготовка, возможности анализа природных веществ.
9. ИК-спектроскопия. Основные принципы и возможности методов. Пробоподготовка. Нормирование предельно допустимых концентраций вредных веществ.
10. КР-Спектроскопия. Основные принципы и возможности методов. Пробоподготовка.
11. Возможности метода ЯМР, виды ядер, их спиновые характеристики, магнитные моменты, понятие о гироманнитном отношении.
12. Особенности строения и определения экотоксикантов органического строения. Масс-спектрометрия.
13. Инструментальные методы экологического мониторинга.
14. Определение экотоксикантов списка СОЗ.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Классификация инструментальных методов исследования соединений. Связь изучаемой области с другими науками. Роль инструментального анализа в экологии.
2. Роль инструментальных методов исследования в науке, производстве и других областях хозяйственной деятельности человека – для решения экологических задач, медико-биологических задач, проблем биологической и химической безопасности.
3. Классификация инструментального анализа строения и реакционной способности соединений. Оптические методы изучения состава, строения и реакционной способности соединений. Основные понятия, единицы измерения, применяемые в оптических методах. Цвет и спектр. Основной закон светопоглощения.
4. Методы определения состава. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Атомно-абсорбционный анализ. Пламенная фотометрия. Основные принципы и возможности методов. Аппаратурное оформление, использование в экологических целях.
5. Рентгеноструктурный анализ, его возможности для определения строения молекулярных структур, ограничения метода. Возможности определения абсолютных конфигураций. Описание заторможенных конформаций биополимеров.
6. Методы идентификации соединений. Спектрофотометрия видимой области спектра. УФ-Спектроскопия. ИК-спектроскопия. КР-Спектроскопия. Основные принципы и возможности методов. Пробоподготовка, инструментальный анализ.
7. Аппаратурное оформление и перспективы использования ИК-спектроскопии и КР-спектроскопии. Характеристические особенности спектров. Возможности применения методов для идентификации соединений. Связь строения молекул с спектральными характеристиками.
8. Аппаратурное оформление использования УФ-спектроскопии в экологии. Характеристические особенности спектров. Возможности применения методов для идентификации соединений.
9. Влияние строения молекул на спектральные характеристики. Использование УФ-спектроскопии в флуоресцентном анализе.
10. Люминесцентные методы анализа низкомолекулярных веществ, возможности метода, пробоподготовка. Пестициды, лекарственные препараты.
11. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Теоретические основы. Возможности метода ЯМР, виды ядер, их спиновые характеристики, магнитные моменты, понятие о гироманнитном отношении. Аппаратурное оформление ЯМР-спектроскопии,
12. Основные принципы и возможности метода ЯМР, пробоподготовка при его использовании.
13. Виды спектров, параметры спектров: химический сдвиг, константы спин-спинового взаимодействия, интегральная интенсивность. Характеристические сдвиги.
14. Спектроскопия ПМР, характеристические сдвиги. ЯМР-спектроскопия на других видах ядер.

15. Возможности применения метода ЯМР для идентификации природных и биологически активных соединений, достоинства и недостатки. Двойной резонанс, специальные эксперименты в ЯМР.
16. Исследование подвижных равновесий с применением методов ЯМР (динамическая ЯМР спектроскопия). Изучение кинетики химических процессов и превращений изомеров.
17. Применение ЯМР в медицине – томография магнитного резонанса. Контрастирующие препараты.
18. Хроматография. Теоретические основы хроматографии, виды сорбции. Газовая, газожидкостная хроматография. Основные принципы и возможности методов, виды детекции.
19. Хроматография. Основные принципы и возможности методов, пробоподготовка. Аппаратурное оформление и перспективы использования. Пробоподготовка и дериватизация малоустойчивых и нелетучих молекул.
20. Жидкостная хроматография. Бумажная хроматография, тонкослойная хроматография, колоночная хроматография. Аналитическая и препаративная высокоэффективная жидкостная хроматография.
21. Масс-спектрометрия и хромато-масс-спектрометрия. Основы масс-спектрометрии. Аппаратурное оформление приборов, виды детекции ионов.
22. Масс-спектры соединений, методы идентификации соединений на основе масс-спектров. Спектры с отрицательной и положительной ионизацией. Масс-спектрометрия природных и биологически активных веществ. Модификации Малди, времяпролетная масс-спектрометрия.
23. Хромато-масс-спектрометрия как основной метод анализа экотоксикантов. Основные принципы и возможности метода. Пробоподготовка и дериватизация.
24. Инструментальные методы экологического мониторинга.

Сводная шкала оценивания

Вид работы	Максимальное количество баллов
Посещение занятий и активная работа на занятиях	12
Выполнение лабораторных работ	48
Реферат	12
Тест	8
Зачёт	20
Итого	100

Формой промежуточной аттестации является зачет в 3 семестре, который проходит в форме устного собеседования по вопросам

При проведении *промежуточного контроля* (зачёта) учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, активность на лабораторных занятиях, выполнение лабораторных работ, индивидуальных заданий, отработка занятий, пропущенных по уважительной причине. Студенты, пропустившие и не отработавшие занятия по соответствующим темам, не допускаются к сдаче зачета. На зачете студенты должны давать развернутые ответы на теоретические вопросы, проявляя умение делать самостоятельные обобщения и выводы, приводя достаточное количество примеров.

Шкала оценивания ответа на зачете

Показатель	Балл
------------	------

Студент обнаруживает высокий уровень овладения теорией вопроса, знание терминологии, умение давать определения понятиям, Знание персоналий, сопряженных с теоретическим вопросом, Умение проиллюстрировать явление практическими примерами, дает полные ответы на вопросы с приведением примеров и/или пояснений.	20
Студент недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, ответы на вопросы полные с приведением примеров	15
Студент обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоретического вопроса. Определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограничено	10
Студент обнаруживает незнание основных понятий и определений, не умеет делать выводы, показывает крайне слабое знание программного материала.	0

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Система университетского образования базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности, в том числе лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся.

Самостоятельная работа студентов направлена на увеличение объема знаний в области актуальных проблем химии и реализацию возможностей использования знаний на практике.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает работу с дополнительными информационными источниками, самостоятельными исследованиями, а также работу с электронными источниками.

Использование разнообразных типов вопросов в контрольных заданиях позволяет проверить их знания. Такие контрольные позволяют проверить закрепление теоретического материала и решение задач, а написание и разработка реферативных тем позволяет определить глубину знаний в области нанодисперсных систем, и способность обучающимся свободно оперировать специальной терминологией ее разделов.

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные магистрантами в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
41-100	Зачтено
0-40	Не зачтено