

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталья Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.09.2025 09:16:43
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa79172803da507b9524e09e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ"
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук
Кафедра теоретической и прикладной химии

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры
Протокол от «28» августа 2025г. №1
Заведующий кафедрой

 Васильев Н.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

НАНОКОМПОЗИТЫ И МЕТОДЫ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ

Направление подготовки
04.04.01 Химия

Программа подготовки:
Инструментальный химический анализ и комплексное исследование веществ и материалов

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очно-заочная

Москва
2025

Авторы-составители:

Васильев Николай Валентинович, доктор химических наук, заведующий кафедрой теоретической и прикладной химии;

Левакова Ирина Вячеславовна кандидат химических наук, доцент кафедры теоретической и прикладной химии;

Рабочая программа дисциплины «Наноккомпозиты» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 13.07.2017 № 655

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Содержание

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

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции
СПК-2 - Способен осуществлять химический анализ и комплексные исследования веществ и материалов	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
ДПК-1 - Способен применять результаты научных исследований при решении профессиональных задач, самостоятельно осуществлять научное исследование	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа

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

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
СПК-2	Пороговый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> 1. Области применения и особенности структурного состояния нанокompозитов 2. Свойства нанокompозитов. Методы получения нанокompозитов 3. Методы исследования нанокompозитов <i>Уметь:</i> Применять знания об особенностях структуры, свойств нанокompозитов для применения методов исследования	Устный опрос Выполнение лабораторных работ	41 – 60 баллов Шкала устного ответа Шкала оценивания лабораторных заданий
	Продвинутый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> Области применения и особенности структурного состояния нанокompозитов 2. Свойства нанокompозитов. Методы получения	Выступление с докладом и презентацией по выбранной теме. Реферат	61 – 100 баллов Шкала оценивания доклада Шкала оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			нанокompозитов 3. Методы исследования нанокompозитов <i>Уметь:</i> Применять знания об особенностях структуры, свойств нанокompозитов для применения методов исследования <i>Владеть:</i> Разработкой и реализацией собственных методов исследования структуры и свойств нанокompозитов	Тестирование	презентации Шкала оценивания реферата Шкала оценивания тестирования
ДПК-1	Пороговый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> Особенности структурного состояния, свойств, методов получения и методов исследования нанокompозитов в области применения, связанной с профессиональной сферой	Устный опрос Выполнение лабораторных работ	41 – 60 баллов Шкала выполнения лабораторных заданий Шкала устного

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			деятельности <i>Уметь:</i> Применять знания об особенностях структуры, свойств нанокompозитов для применения методов исследования в области применения, связанной с профессиональной сферой деятельности		ответа
	Продвинутый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> Особенности структурного состояния, свойств, методов получения и методов исследования нанокompозитов в области применения, связанной с профессиональной сферой деятельности <i>Уметь:</i> Применять знания об особенностях структуры, свойств нанокompозитов для	Выступление с докладом и презентацией по выбранной теме. Реферат Тестирование	61 – 100 баллов Шкала оценивания доклада Шкала оценивания презентации Шкала оценивания реферата Шкала оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			применения методов исследования в области применения, связанной с профессиональной сферой деятельности <i>Владеть:</i> Разработкой и реализацией собственных методов исследования структуры и свойств нанокompозитов в области применения, связанной с профессиональной сферой деятельности		тестирования

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания выполнения порогового уровня освоения дисциплины (макс – 4 балла)

Вид работы	Шкала оценивания	Кол-во баллов
Посещение лекций и выполнение лабораторных работ по программе дисциплины.	Посещение 90-100% занятий по всем темам дисциплины, активная работа в рамках занятия, выполнение всех предусмотренных программой заданий.	4
	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.	3
	Посещение 50-70% занятий по всем темам дисциплины, нерегулярная работа в рамках занятия, выполнение (с рядом недочётов) примерно половины всех предусмотренных программой заданий.	2
	Посещение менее 50% занятий по всем темам дисциплины, студент пассивен при обсуждении вопросов темы, выполнение заданий фрагментарное, не соответствующее требованию преподавателя	1

Шкала оценивания качества выполнения лабораторной работы (максимальное количество - 24 балла, по 8 баллов за работу)

Оцениваемые параметры	Кол-во баллов
за выполнение лабораторной работы ставится в случае полного выполнения	7-8
ставится в случае выполнения полного объёма работы с небольшими недочётами.	5-6
ставится при небрежном выполнении работы, допускающем фактические и методические ошибки.	2-4
студент получает, если не выполнена большая часть работы или выполнена неверно с грубыми ошибками и небрежностями в оформлении.	0-1

Шкала оценивания устного опроса (максимальное количество - 12 баллов по 2 балла за опрос)

Показатель	Кол-во баллов
Ответ полный и содержательный, соответствует теме; магистрант умеет аргументировано отстаивать свою точку зрения, демонстрирует знание терминологии дисциплины.	2
Ответ в целом соответствует теме (не отражены некоторые аспекты); магистрант умеет отстаивать свою точку (хотя аргументация не всегда на должном уровне); демонстрирует	1

Показатель	Кол-во баллов
удовлетворительное знание терминологии дисциплины.	
Ответ неполный как по объему, так и по содержанию (хотя и соответствует теме); аргументация не на соответствующем уровне, некоторые проблемы с употреблением терминологии дисциплины.	0

Шкала оценивания доклада
(максимальное количество – 10 баллов)

Критерии оценивания	Кол-во баллов
Представленный доклад свидетельствует о проведённом самостоятельном исследовании с привлечением различных источников информации; соответствует теме, которая раскрыта логично, связно и полно; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы; правильно (уместно и достаточно) используются разнообразные средства речи; выступающий отвечает на вопросы, легко приводит примеры, иллюстрирующие теоретические положения, формулирует собственную позицию по исследуемому вопросу. Презентация отражает основные структурные компоненты работы: введение, содержание и выводы, включает иллюстративный материал	8-10
Представленный доклад свидетельствует о проведённом самостоятельном исследовании с привлечением двух-трёх источников информации, соответствует теме; однако тема раскрыта неполно; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы; выступающий нечётко отвечает на поставленные вопросы, собственная позиция не определена. Представленная презентация неполно отражает компоненты работы, отсутствует иллюстративный материал.	5-7
Представленный доклад свидетельствует о проведённом исследовании с привлечением одного источника информации; тема раскрыта не полностью; выступающий затрудняется с формулированием логичного вывода; выступающий читает с листа, не отвечает на дополнительные вопросы; презентация неполно отражает компоненты работы, отсутствует иллюстративный материал.	3-4
Представленный доклад свидетельствует о выполнении репродуктивной работы с привлечением одного источника информации; тема не раскрыта; выступающий затрудняется с формулированием логичного вывода; читает с листа и не отвечает на дополнительные вопросы по теме работы; презентация не представлена	0-2

Шкала оценивания реферата
(максимальное количество – 10 баллов)

Критерии оценивания	Кол-во баллов
---------------------	---------------

Содержание соответствуют 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.	8-10
Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой базе источников и не учитывает новейшие достижения науки, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.	5-7
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.	3-4
Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную	0-2

Шкала оценивания презентации
(максимальное количество – 10 баллов)

Показатель	Кол-во баллов
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии Power Point.	7-10
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в Power Point.	4-6
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии Power Point использованы лишь частично.	0-3

Шкала оценивания тестирования
(максимальное количество – 10 баллов)

Процент правильных ответов	Оценка	Баллы
80-100%	«отлично»	8-10
60-80%	«хорошо»	6-8
30-50%	«удовлетворительно»	3-5
0-20 %	«неудовлетворительно»	2

**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**
Вопросы для подготовки к устному опросу и самоконтроля знаний

Тема 1. Области применения и особенности структурного состояния нанокompозитов

1. Что понимается под термином нанотехнология?
2. Каково место объектов наномира на общей шкале размеров?
3. Определите пространственную размерность нанообъектов
4. Дайте определение аморфного состояния твёрдого тела
5. Что такое ближний и дальний порядок в твёрдом теле?
6. Какие виды наноматериалов Вам известны?
7. Какие наноматериалы относятся к нанокompозитам?
8. В чем заключается отличие металлического нанокompозита от полимерного?

Тема 2. Свойства нанокompозитов. Методы получения нанокompозитов

1. Какие существуют типы нанокompозитов?
2. Охарактеризуйте структурные особенности нанокompозитов
3. Какие факторы влияют на межфазное взаимодействие полимерная матрица - наполнитель в нанокompозитах?
4. Какие наполнители используются в нанокompозитах?
5. С какой целью используются методы модификации поверхности нанонаполнителей?
6. Какие методы модификации поверхности нанонаполнителей используются?
7. Какие свойства присущи фуллеренам?
8. Каковы особенности фуллеренов?
9. Какие свойства нанокompозитов позволяют усовершенствовать применение фуллеренов?

10. Какие свойства нанокompозитов позволяют усовершенствовать применение графитовых нанотрубок?
11. Какие свойства нанокompозитов позволяют усовершенствовать применение алмазов детонационного синтеза?

Тема 3. Методы исследования нанокompозитов

1. Какими методами можно исследовать микроструктуру поверхности твёрдых тел?
2. Какие существуют методы исследования химического состава поверхности твёрдых тел?
3. Какие существуют методы исследования межфазного взаимодействия полимер - наполнитель?
4. Какие данные о структуре и свойствах нанокompозитов можно получить методом электронной микроскопии?
5. Какие данные о структуре и свойствах нанокompозитов можно получить методом сканирующей электронной микроскопии?
6. С какой целью используется метод малоуглового рентгеновского рассеяния в сфере исследования нанокompозиционных материалов?
7. Охарактеризуйте значение и место теории самоорганизации в исследовании структуры и свойств нанокompозиционных материалов
8. Какими методами исследуют структуру нанопластиков?
9. Какими методами исследуют структуру слоистых нанокompозиционных материалов?

Задания лабораторных работ

Тема 1. Области применения и особенности структурного состояния нанокompозитов

1. Сравнение физико-химических характеристик наполненных и ненаполненных полимерных материалов
2. Исследование и сравнительная характеристика различных видов порошкообразных наполнителей композиционных материалов

Тема 2. Свойства нанокompозитов. Методы получения нанокompозитов

1. Получение нанокompозитов различными методами: из расплава, из раствора
2. Механические свойства нанокompозиционных полимерных материалов

Тема 3. Методы исследования нанокompозитов

1. Исследование структуры нанокompозиционных материалов методами микроскопии
2. Применение различных методов исследования для изучения межфазного взаимодействия полимер - наполнитель

Темы докладов

1. Применение наноструктур для создания элементов приборных устройств

2. Наночислрование как новый способ очистки питьевой воды
3. Композиты с неорганическими наночастицами
4. Алмазы детонационного синтеза - аспекты исследования и перспективы применения
5. Монодисперсный кремнезем - аспекты исследования и перспективы применения
6. Возможности применения наноструктур в биотехнологиях
7. Перспективы развития концепции самоорганизации в наноструктурных композитах
8. Разработка комплексных методов исследования для анализа межфазного взаимодействия полимер - наполнитель
9. Методы исследования нанокомпозитов: электронная микроскопия, рентгеновские методы.
10. Электро- и теплопроводные нанокомпозитные полимерные материалы

Темы презентаций

1. Монтмориллонит - аспекты исследования и перспективы применения
2. Нанокристаллические покрытия в промышленности
3. Перспективы разработки самоорганизующихся наноматериалов
4. Основные разновидности наноматериалов и области их применения
5. Фрактальные структуры в нанокомпозитах
6. Композиты с неорганическими наночастицами
7. Современные актуальные исследования структуры наноматериалов
8. Разработка комплексных методов исследования для анализа эффективности поверхностной модификации порошкообразного наполнителя
9. Структура и свойства нанокристаллических покрытий
10. Перспективы разработки ударопрочных нанокомпозитных материалов

Примерные темы рефератов

1. Перспективы развития нанотехнологий в современном материаловедении
2. Применение композиционных материалов в автомобилестроении
3. Применение композиционных материалов в самолётостроении
4. Значение теории самоорганизации в исследовании структуры нанокомпозитов
5. Исследование структуры, межфазного взаимодействия и надмолекулярной структуры нанокомпозитов методом электронной микроскопии
6. Исследование структуры и типа кристаллической структуры нанокомпозитов методом просвечивающей электронной микроскопии
7. Применение метода рентгеноструктурного анализа для исследования нанокомпозитов

8. Применение метода малоуглового рентгеновского рассеяния для исследования нанокompозитов
9. Самособирающиеся полимерные наноструктуры
10. Значение и перспективы применения нанокompозитов в области медицины
11. Методы получения и исследования перспективных наполнителей: углеродных нанотрубок, фуллеренов, алмазов детонационного синтеза
12. Получение, области применения и методы исследования нанокompозиционных материалов на основе блоксополимеров
13. Получение, области применения и методы исследования наноструктурных покрытий
14. Тенденции развития нанопластиков
15. Глобальные направления развития нанотехнологий

Варианты тестовых заданий

1. Материалы, состоящие из двух или более компонентов и имеющие границу раздела называются: а) олигомеры; б) эластомеры; в) композиционные материалы; г) мономеры
2. К наноматериалам относятся материалы, структурные элементы которых а) меньше 10^{-9} м; б) 10^{-9} - 10^{-6} м; в) 100 нм
3. Матрицей нанокompозитов является: а) полимер б) вяжущие материалы; в) металлы
4. В качестве наполнителей нанокompозитов используются: а) силикаты; б) аллотропные модификации углерода; в) сажа
5. Какие вещества называют нанокompозитами? а) материалы, сформированные при введении наноразмерных частиц (наполнителей) в структурообразующую твердую фазу (матрицу); б) полимерные материалы наполненные порошкообразными дисперсными наночастицами; в) материалы, обладающие высокими прочностными свойствами, структурированные за счет введения нанонаполнителей
6. Особенность строения полимеров в том, что их макромолекулы состоят из: а) большого числа структурных единиц, б) из большого числа атомов в) из большого числа повторяющихся групп атомов.
7. По каким признакам проводится классификация нанокompозитов? а) по механическим свойствам; б) по виду используемой матрицы; в) по размеру наночастиц; г) по виду нанонаполнителя
8. Какие из перечисленных ниже модификаций углерода относятся к наноматериалам: а) графит; б) фуллерен; в) графен; г) алмаз; д) карбин
9. Какой из указанных ниже материалов является наиболее термодинамически стабильным при нормальных условиях: а) графит; б) алмаз; в) фуллерен; г) наноалмаз детонационного синтеза; д) карбин

10. Кремниевые нанопористые материалы используются для: а) снижения растворимости лекарственных препаратов; б) защиты лекарственных препаратов от внешней среды; в) изменения механизма действия лекарственных препаратов
11. Какие физические состояния полимеров Вам известны? а) стеклообразное, высокоэластическое, вязкотекучее; б) твердое, жидкое; в) аморфное, кристаллическое.
12. Фазовыми переходами первого рода являются: а) плавление б) переход из стеклообразного в высокоэластическое состояние в) кристаллизация г) переход из высокоэластического в вязкотекучее состояние
13. Температура стеклования высокополимера увеличивается а) с ростом молекулярной массы полимера, б) с уменьшением молекулярной массы, в) не зависит от молекулярной массы полимера.
14. Факторами, которые инициируют кристаллизацию являются: а) получение полимера из раствора; б) охлаждение их расплава; в) механическое воздействие.
15. В каком физическом состоянии полимера деформация является обратимой? А) стеклообразное; б) высокоэластическое; в) вязкотекучее.
16. Какие фазовые состояния полимеров Вам известны? а) стеклообразное, высокоэластическое, вязкотекучее; б) твердое, жидкое; в) аморфное, кристаллическое.
17. Температура стеклования - это а) температура, при которой аморфный полимер переходит в кристаллическое состояние при охлаждении; б) температура, при которой полимер переходит из высокоэластического в стеклообразное состояние при охлаждении; в) температура, при которой полимер переходит из стеклообразного в вязкотекучее состояние при нагревании; г) температура при которой а) температура, при которой кристаллический полимер переходит в аморфное состояние при нагревании
18. Какое суждение является верным? а) при кристаллизации происходит скачкообразное изменение плотности полимера; б) при плавлении происходит скачкообразное изменение плотности полимера;
19. Для каких полимеров характерно высокоэластическое состояние? а) каучуки; б) пластмассы; в) эластомеры; г) термореактопласты.
20. Методами модификации поверхности порошкообразных нанонаполнителей являются: а) обработка ПАВ; б) обработка в магнитном поле; в) обработка в растворе полимера
21. Монтмориллонит является: а) алюмосиликатом; б) термопластиком; в) углеводородом
22. Модификация поверхности нанонаполнителей проводится с целью: а) улучшения адгезии полимер - наполнитель; б) улучшение смачиваемости поверхности наполнителя; в) улучшение деформационных свойств нанокompозита; г) улучшение электрических свойств нанокompозита
23. Макроскопическими характеристиками нанокompозита являются: а) теплопроводность; б) химическая структура компонентов материала; в) термомеханические характеристики

24. Методы, позволяющие исследовать особенности структурной организации материала являются: а) электронная микроскопия; б) сканирующая электронная микроскопия; в) хроматографический метод

Вопросы к зачёту

1. Применение и перспективы развития нанотехнологий
2. Применение наноматериалов в различных сферах промышленности
3. Применение нанокристаллических покрытий
4. Применение наноструктур для создания приборных устройств
5. Перспективы развития бионанотехнологий
6. Применение полимерных композиционных материалов
7. Особенности структуры композиционных материалов.
8. Основные виды наноразмерных наполнителей
9. Методы получения наноразмерных наполнителей:
10. Методы и цели модификации поверхности нанонаполнителей
11. Методы получения и области применения углеродных нанотрубок в нанокompозитах
12. Методы получения и области применения наночастиц в нанокompозитах
13. Методы получения и области применения фуллеренов в нанокompозитах
14. Факторы, влияющие на межфазное взаимодействие, матрица - наполнитель.
15. Механические свойства нанокompозитов. Получение упрочнённых и ударостойких полимеров.
16. Электрические свойства нанокompозитов. Получение проводящих покрытий
17. Оптические свойства нанокompозитов
18. Методы исследования структуры нанокompозита.
19. Электронная микроскопия: получение информации о наноструктуре материала, определение размеров частиц и границ разделов.
20. Просвечивающая электронная микроскопия: получение информации о строении материала и типе кристаллической решетки.
21. Сканирующая электронная микроскопия: получение изображения поверхности образца. Рентгеноструктурный анализ: качественный фазовый анализ, определение параметров решетки.
22. Метод малоуглового рентгеновского рассеяния: получения количественных данных о структуре поверхности наночастиц.
23. Методы определения размеров наночастиц: микроскопия (TEM, AFM), динамическое светорассеяние, рентгенографические методы.

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

Программа освоения дисциплины предусматривает устный опрос, тестирование, выполнение лабораторных работ, написание реферата, подготовка доклада и/или презентации. Требования к оформлению и выполнению всех предусмотренных в рабочей программе дисциплин форм отчетности и критериев оценивания отражены в методических рекомендациях.

Устный опрос проводится с целью проверки уровня усвоения знаний, полученных обучающимися при подготовке к практическим занятиям при использовании лекционного материала и в процессе самоподготовки. Для самоподготовки рекомендуется использовать вопросы, приведенный в данном пособии.

Выполнение лабораторных работ оформляется в лабораторной тетради. Студентам заблаговременно сообщаются содержание и задачи предстоящей работы. При подготовке к лабораторной работе студенты формулируют цель работы, конспектируют ход работы в лабораторный журнал. Полученные в ходе выполнения лабораторной работы результаты студент записывает в лабораторную тетрадь. После выполнения лабораторной работы проводится ее защита – студенты демонстрируют преподавателю результат выполненной работы и доказательства, что полученный ими результат правильный, полностью оформленную лабораторную тетрадь и отвечают на вопросы преподавателя о проделанной работе. Оформленная лабораторная тетрадь должна содержать цель работы, перечень необходимого оборудования и реактивов, ход работы, необходимые уравнения реакции, наблюдения и выводы. Контроль за усвоением знаний, умений и навыков осуществляется на каждом лабораторном занятии. Оценке подлежат следующие виды познавательной деятельности обучающегося: изучение материала темы по учебнику и конспекту лекций (теоретические знания); умение применять полученные знания для решения типовых практических задач.

Реферат – продукт самостоятельной работы, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемого вопроса, приводит различные точки зрения, а также собственное понимание проблемы.

Реферат состоит из: введения; основной части – обобщенное и систематизированное изложение темы на основе литературных источников; заключения или выводов; перечня использованных литературных источников (отечественных и иностранных).

Объем реферата – 10-15 страниц машинописного текста или 18-20 страниц рукописи. Текст должен быть напечатан или написан только на одной стороне листа с полями: слева – 3 см, справа – 1 см, сверху и снизу – 2,5 см. Каждый лист, таблица и рисунок должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Работа должна быть сброшюрована.

Указатель литературы должен содержать не менее 10 источников: пособия, справочники, монографии, периодические издания, страницы в Интернете и т.д. Использованные источники располагаются в алфавитном порядке. В тексте обязательны ссылки на использованные источники, представляющие собой номер источника в списке литературы в квадратных скобках.

Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Доклад делается в устной форме. Объем текста доклада – не более 5 листов формата А4, размер кегля –14, интервал между строками – 1,5.

Для устного доклада важным является соблюдение регламента (5-7 минут). Кроме того, доклад должен хорошо восприниматься на слух и не должен содержать слишком длинных предложений, сложных фраз и т. п.

Презентация – представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе. Текстовый материал должен быть написан в виде тезисов достаточно крупным кеглем (не менее 24 размера); на одном слайде следует размещать не более 2 объектов и не более 5 тезисных положений; все слайды должны быть оформлены в едином стиле и цветовой гамме. Количество слайдов – 6-8.

Максимальное количество баллов, которое может набрать магистрант в течение семестра за различные виды работ –80 баллов.

Минимальное количество баллов, которые магистрант должен набрать в течение семестра за текущий контроль - 40 баллов.

Максимальная сумма баллов за устные ответы на практических занятиях –12 баллов (2 балла за опрос), за выполнение лабораторной работы –24 (3 лабораторные работы по 8 балла), за выступление с докладом –10 баллов, с презентацией –10 баллов, за выполнение реферата –10 баллов, тестирование 10 баллов

Максимальная сумма баллов, которые магистрант может получить на зачете – 20 баллов. Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов. Формой промежуточной аттестации является зачет в форме устного собеседования по вопросам.

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов в каждом семестре.

Сводная шкала оценивания

Вид работы	Максимальное количество баллов
Посещение лекций	4
Выполнение лабораторных работ	24
Активное участие в устном опросе	12
Предоставление реферата	10
Предоставление доклада	10
Предоставление презентации	10
Тестирование	10
Зачёт	20
Итого	100

Формой промежуточной аттестации является зачет в 4 семестре, который проходит в форме устного собеседования по вопросам

При проведении *промежуточного контроля* (зачёта) учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, выполнение лабораторных работ, выполнение самостоятельной работы, отработка пропущенных занятий по уважительной причине.

Шкала оценивания качества ответа на зачёте

(макс.20 баллов)

Критерии оценивания	Баллы
Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	16-20
Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.	12-15
Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.	6-11
Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	0-5

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа магистранта 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