



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин

17.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ***

Направление подготовки (специальность)  
03.03.02 ФИЗИКА

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск  
2020 год


Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 ФИЗИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014 г. № 937)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики  
06.02.2020, протокол № 5


Зав. кафедрой  М.Б. Аркулис

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
17.02.2020 г. протокол № 6

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры Физики, канд. хим. наук 

В.А. Дозоров

Рецензент:  
зав. кафедрой ВТиП, д-р техн. наук 

О.С. Логунова

**Лист актуализации рабочей программы**

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Дисперсные системы» являются:

- сформировать способность применять на практике базовые профессиональные навыки;
- использовать специализированные знания в области физики и химии для освоения профильных физических дисциплин;
- рассмотреть современные представления о дисперсных, коллоидных системах и материалов с соответствующей структурой;
- раскрыть принципы работы при исследовании дисперсных и коллоидных систем.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Дисперсные системы входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Общая физика

Химия

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Физические и химические методы контроля окружающей среды

Физические и химические методы защиты окружающей среды

Экология

Общая физика

Мониторинг окружающей среды

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Дисперсные системы» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук
Знать	<input type="checkbox"/> теоретические основы фундаментальных физических явлений, основные понятия, законы и модели разделов физики: механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики, физики элементарных частиц.
Уметь	корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания; использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности

Владеть	<p>профессиональным языком предметной области знания;          навыками использования полученных знаний для изучения профильных дисциплин</p>
ПК-3 готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований	
Знать	<p>основные определения и понятия, используемые при формулировке задач физики;          основные методы исследований, используемых в современной теоретической и экспериментальной физике;          определения основных понятий, называть их структурные характеристики;          основные законы физики и правила применения их;          определения процессов, протекающих в изучаемых явлениях и лежащих в основе изучаемого физического феномена.</p>
Уметь	<p>выделять важные содержательные стороны изучаемого явления, процесса, свойства;          обсуждать способы эффективного решения возникающих физических проблем;          распознавать эффективное решение от не эффективного решения;          объяснять (выявлять и строить) типичные модели формулируемых задач;          применять физические знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;          приобретать знания в области смежных с физикой наук;</p>
Владеть	<p>навыками определения понятий          навыками применения на практике профессиональных знаний теории и методов физических исследований          навыками эффективного решения учебных исследовательских задач</p>

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 38,3 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,3 акад. часов
- самостоятельная работа – 34 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Введение. Свойства систем								
1.1 Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	5			4/2И	3			ОПК-1, ПК-3
1.2 Структурно-механические свойства и устойчивость дисперсных систем				4/2И	3			ОПК-1, ПК-3
Итого по разделу				8/4И	6			
2. Классификация дисперсных систем								
2.1 Коллоидные системы	5			4/4И				ОПК-1, ПК-3
2.2 Мицеллярные системы				4/2И				ОПК-1, ПК-3
Итого по разделу				8/6И				
3. Особенности дисперсных систем								
3.1 Получение и очистка дисперсных систем	5			5	4			ОПК-1, ПК-3
3.2 Коллоидно-химические основы охраны окружающей среды				5	6			ОПК-1, ПК-3
3.3 Электрокапиллярные явления				5	6			ОПК-1, ПК-3
3.4 Двойной электрический слой, механизм его образования и свойства				5	6			ОПК-1, ПК-3
3.5 экзамен					6			ОПК-1, ПК-3
Итого по разделу				20	28			
Итого за семестр				36/10И	34		экзамен	
Итого по дисциплине				36/10И	34		экзамен	ОПК-1,ПК-3

## **5 Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

При подготовке к экзамену большая часть деятельности студента проходит в форме самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

- поиск необходимой литературы, работа в библиотеке;
- выполнение индивидуальных заданий преподавателя;
- работа с Интернет-ресурсами;
- проведение расчётных работ;
- изучение конспекта лекционных, практических или лабораторных занятий;
- консультации с преподавателями университета;
- зачёт в традиционной или в форме тестирования (компьютерное или тестовое).

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух преподавателей (например, реконструкция диалога представителей различных научных школ, «ученого» и «практика» и т.п.).

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

Практическое занятие на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

**а) Основная литература:**

1. Еремин, В. В. Основы физической химии. Теория и задачи : учебное пособие. Ч1 : учебное пособие / В. В. Еремин, С. И. Каргов, И. А. Успенская. — 3-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2013. — 320 с. — ISBN 978-5-9963-2106-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/8695> (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Еремин, В. В. Основы физической химии. Теория и задачи : учебное пособие. Ч2 : учебное пособие / В. В. Еремин, С. И. Каргов, И. А. Успенская. — 3-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2013. — 263 с. — ISBN 978-5-9963-2107-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/8696> (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Должикова, В.Д. Практикум по коллоидной химии: [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В.Д. Должикова, Н.М. Задымова, Л.И. Лопатина; под ред. В.Г. Куличихина. - М.: Вузовский учебник: НИЦ Инфра-М, 2012. - 288 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература) - Режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=253361> – Загл. с экрана. -ISBN 978-5-9558-0217-6.

2. Гамеева, О. С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии : учебное пособие / О. С. Гамеева. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-5932-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148309> (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Пономарева, К. С. Сборник задач по физической химии : учебное пособие / К. С. Пономарева, В. Г. Гугля, Г. С. Никольский. — 2-е изд., испр. — Москва : МИСИС, 2008. — 340 с. — ISBN 978-5-87623-215-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1866> (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **в) Методические указания:**

1. Семенов, Ю. В. Дисперсные системы. Примеры решения задач : учебно-методическое пособие / Ю. В. Семенов, В. В. Поливанская. — Москва : МИСИС, 2019. — 28 с. — ISBN 978-5-907226-12-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129047> (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно



### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Персональный компьютер с пакетом MS Office, выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательной среде «Система дистанционного обучения МГТУ»

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Персональный компьютер с пакетом MS Office, выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательной среде «Система дистанционного обучения МГТУ»

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и доступом в электронную образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

## Приложение 1

### «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»

Самостоятельная работа под контролем преподавателя предполагает подготовку докладов и презентаций, практическим работам.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к выполнению практических заданий, подготовку докладов, подготовку к тестированию, к зачету.

#### Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

В ходе выполнения самостоятельной работы по данному курсу, студенты должны научиться воспринимать сведения на слух, фиксировать информацию в виде записей в тетрадях, работать с письменными текстами, самостоятельно извлекая из них полезные сведения и оформляя их в виде тезисов, конспектов, систематизировать информацию в виде заполнения таблиц, составления схем. Важно научиться выделять главные мысли в лекции преподавателя либо в письменном тексте; анализировать явления; определять свою позицию к полученным на занятиях сведениям, четко формулировать ее; аргументировать свою точку зрения; высказывать оценочные суждения; осуществлять самоанализ. Необходимо учиться владеть устной и письменной речью; вести диалог; участвовать в дискуссии; раскрывать содержание изучаемой проблемы в монологической речи; выступать с сообщениями и докладами.

**Конспект лекции.** Смысл присутствия студента на лекции заключается во включении его в активный процесс слушания, понимания и осмысления материала, подготовленного преподавателем. Этому способствует конспективная запись полученной информации, с помощью которой в дальнейшем можно восстановить основное содержание прослушанной лекции.

Конспекта лекций пишется кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю. Просмотреть свои записи после окончания лекции. Подчеркните и отметьте разными цветами фломастера важные моменты в записях. Внесите необходимые дополнения. Ответьте на вопросы

#### Подготовка доклада.

Подготовка заключается, прежде всего, в освоении того теоретического материала, который выносится на обсуждение. Для этого необходимо в первую очередь перечитать конспект лекции или разделы учебника, в которых присутствует установочная информация. Чтобы ваш доклад получился удачным предварительно напишите детализированный план будущего выступления, где четко пропишите, что и в каком порядке вы будете рассказывать. Чтобы доклад получился содержательным, лучше использовать не один источник, а несколько.

#### *Примерное распределение времени:*

вступление – 10-15%;  
основная часть – 60-65%;  
заключение – 20-30%.

Пересказ текста своими словами приводит к лучшему его запоминанию, чем многократное чтение, поскольку это активная, организованная целью умственная работа.

Подбор примеров из практики (общественной и индивидуальной) для иллюстрации и доходчивого разъяснения сложных теоретических вопросов.

Объем доклада 3-5 страниц (10-15 минут).

#### Подготовка мультимедийной презентации

В процессе создания мультимедийной презентации выделяют три этапа:

##### 1. Этап проектирования предполагает следующие шаги:

определение целей использования презентации;  
сбор необходимого материала (тексты, рисунки, схемы и др.);  
формирование структуры и логики подачи материала;  
создание папки, в которую помещается собранный материал;

2. Этап конструирования – это разработка презентации с учетом содержания и соотношения текстовой и графической информации. Этот этап включает в себя:

определение дизайна слайдов;  
наполнение слайдов собранной текстовой и наглядной информацией;  
включение эффектов анимации, аудио,- видеофайлов и музыкального сопровождения (при необходимости). На отдельных слайдах могут быть использованы эффекты анимации,

Необходимо также принять во внимание, что в любой презентации присутствуют стандартные слайды (титульный, содержательный и заключительный), которыми не следует пренебрегать при ее оформлении. Кроме того, каждый слайд презентации должен иметь заголовок

Титульный слайд включает: полное название образовательного учреждения, название презентации, город и год.

Содержательный слайд - это список слайдов презентации (дизайн любой), сгруппированный по темам сообщения (например, слайды 1-5 – «Введение», слайды 6-9 – «Понятийный аппарат темы» и т.д.). Использование содержательного слайда позволит быстро найти необходимый раздел презентации и воспроизвести его.

Заключительный слайд содержит выводы, пожелания, список литературы и др.

Содержание презентации должно соответствовать теме доклада. Эффективность применения презентации зависит от четкости и продуманности ее структуры.

Основное правило для презентации: 1 слайд – 1 идея. *Пронумеруйте слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.*

Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. Предпочтительно горизонтальное расположение материала.

На одном слайде должно быть не более 7 - 10 строк. Слова и предложения – короткие. Временная форма глаголов – одинаковая.

Слайды нельзя перегружать ни текстом, ни картинками. **ЗАПОМНИТЕ:** Презентация сопровождает доклад, но не заменяет его.

**3. Этап моделирования** – это репетиция презентации, которая позволяет осуществить проверку и коррекцию подготовленного материала и определить его соответствие содержанию доклада.

**Методические указания по выполнению практического задания** рекомендуется следовать следующему общему алгоритму:

1. Проработать конспект лекции на предмет выявления непонятных моментов те-мы.
2. В случае наличия непонятных моментов сформулировать вопросы.
3. Найти и изучить дополнительный материал по теме, используя рекомендованную литературу и электронные ресурсы учебных пособий в сети Интернет.
4. Ответить на возникшие в ходе изучения темы вопросы.
5. Выписать трактовки основных понятий, законов, принципов и т.п. по теме лекции.
6. Из перечня вопросов к зачету выбрать те, которые отражают содержание лекции.
7. Найти ответы на эти вопросы в тексте лекций и дополнительном материале.
8. Оформить материал в письменном виде

### **Подготовка к тестированию**

По типу все задания теста делятся на закрытые и открытые. Закрытый вопрос подразумевает выбор правильного варианта ответа из нескольких предложенных (как правило, таких вариантов четыре). Открытый вопрос не имеет вариантов ответа, напоминая, таким образом, обычный вопрос из письменной контрольной работы. Большая часть тестовых заданий чаще всего относится именно к закрытому типу. Времени на их выполнение, как нетрудно догадаться, требуется меньше, чем на задания открытого типа (ничего не надо писать, нужно лишь отметить условным знаком выбранный ответ), но и оцениваются ответы на эти вопросы не так высоко, как ответы на вопросы открытого типа.

Всю подготовительную работу к прохождению теста можно условно разбить на два основных направления. Первое – это изучение учебного материала как такового.

необходимо изучать теорию и тренироваться в решении задач и выполнении упражнений.

Для этого понадобятся специальные тренировочные пособия – учебные тесты с указанием правильных ответов.

Закончив прохождение одного тренировочного теста, обязательно отметить вопросы, на которые даны неправильные ответы. Нужно выписать на отдельный листок темы, которые вызвали затруднение. Это – слабые места. Открыв учебник, внимательно проштудировать соответствующий раздел, прорешать все предлагаемые задачи, ответить на все вопросы в конце каждого параграфа. Только после этого нужно приниматься за выполнение следующего тренировочного теста.

Учащиеся сами заметят положительную динамику. Каждый последующий тест должен приносить больше очков, чем предыдущий.

как только получают тест. Вначале необходимо внимательно прочитать вопросы. Польза от этого двойная – во – первых, будет настройка на предмет, во – вторых, можно определить, в каких заданиях вопросы «пересекаются» (иногда бывает, что один вопрос в скрытой форме содержит ответ на другой).

Необходимо мысленно отметить вопросы, которые показались трудными или вызывают сомнения. Можно записать их номера на листке для черновика.

Теперь следует приступить к ответам, отвечая на те вопросы, в которых уверены, не тратя на обдумывание каждого из них больше 1 минуты. Если этого времени покажется недостаточно, чтобы найти правильный ответ, нужно пропустить вопрос и двигаться дальше.

Пройдя весь тест до конца, пропуская трудные задания, затем необходимо вернуться к пропущенным заданиям. Теперь уже не торопясь, не подгоняя себя, а спокойно и внимательно вдуматься в заданный вопрос. Возможно, другие выполненные задания подскажут правильный ответ. Если время позволяет, нужно продолжать работать над тестовыми заданиями

### **Методические рекомендации по написанию реферата**

Для студентов обязательным является написание реферата, который предоставляется преподавателю до аттестации по дисциплине. Объем реферата 15-20 стр.

Реферат, как форма обучения студентов, - это краткий обзор определенного количества доступных публикаций по заданной теме, с элементами сопоставительного анализа данных материалов и последующими выводами.

Рефераты выполняются в печатном виде на листах формата А4 и электронном виде в формате word.doc.

Реферат – письменная работа, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца). Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу. Помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал излагается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания. Содержание реферируемого произведения излагается объективно от имени автора. Если в первичном документе главная мысль сформулирована недостаточно четко, в реферате она должна быть конкретизирована и выделена.

Примерные темы рефератов определяются преподавателем, утверждаются на заседании кафедры и содержатся в рабочей программе, учебно-методическом комплексе дисциплины.

*Цели написания реферата:*

- развитие навыков поиска необходимых источников (традиционных и цифровых);
- развитие навыков сжатого изложения мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу в письменной форме;
- развитие навыков грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста;
- выявление и развитие у студента интереса к определенной научной проблеме- тике. Основные задачи студента при написании реферата:
  - с максимальной полнотой использовать литературу по выбранной теме (как рекомендуемую, так и самостоятельно подобранную) для правильного понимания авторской позиции;
  - верно (без искажения смысла) передать авторскую позицию в своей работе;
  - уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с тем или иным автором по данной проблеме.

*Требования к содержанию:*

- материал, использованный в реферате, должен относиться строго к выбранной теме;
- детальное изучение студентом литературных источников заключается в их систематизации и конспектировании, характер конспектов определяется возможностью использования данного материала в работе: выписки, цитаты, краткое изложение содержания источника или характеристика фактического материала;
- необходимо изложить основные аспекты проблемы не только грамотно, но и в соответствии с той или иной логикой (хронологической, тематической, событийной и др.)
- при изложении следует сгруппировать идеи разных авторов по общности точек зрения или по научным школам;
- реферат должен заканчиваться подведением итогов проведенной исследовательской работы: содержать краткий анализ-обоснование преимуществ той точки зрения по рассматриваемому вопросу, с которой студент солидарен.

*Этапы работы над рефератом:*

- подготовительный этап, включающий изучение предмета исследования; - изложение результатов изучения в виде связного текста;

- устное сообщение по теме реферата.

### *Структура реферата*

1. Титульный лист.

2. Содержание – это план реферата, в котором каждому разделу должен соответствовать номер страницы, на которой он находится.

3. Текст реферата: введение, основная часть и заключение.

Введение начинается с обоснования актуальности выбранной темы. Далее конкретизируется объект и предмет исследования, определяется цель и содержание поставленных задач. Освещение актуальности должно быть немногословным. Достаточно в пределах одного абзаца показать суть проблемной ситуации, из чего и будет видна актуальность темы. Далее логично перейти к формулировке цели предпринимаемого исследования, а также указать на конкретные задачи, которые предстоит решать в соответствии с этой целью. Описание решения задач должно составить содержание параграфов реферата. Обязательным элементом введения является описание объекта и предмета исследования. Завершает введение описание структуры работы: введение, количество параграфов, заключение, количество страниц, источников.

Основная часть реферата состоит, как правило, из 2-3 параграфов. Содержание параграфов должно точно соответствовать теме реферата и полностью её раскрывать. Заключение включает анализ полученных результатов.

В заключении следует по пунктам систематизировать основные выводы, указать, на что они направлены.

4. Список использованной литературы систематизируется в алфавитном порядке. Источники на иностранном языке обычно помещаются по алфавиту после основного перечня. Каждый включенный в список источник должен иметь отражение в работе. Если студент делает ссылку на какие-либо заимствованные факты или цитирует работы других авторов, то он должен обязательно указать, откуда взяты приведенные материалы.

Общие правила оформления указаны в СМК.

Примерный план реферата о выдающемся ученом

1. Детские годы ученого и семья, в которой он воспитывался.

2. Начало творчества.

3. Причины, побуждающие ученого к выбору предмета исследования (социальный запрос и логика развития науки).

4. Механизм решения научной проблемы (влияние мировоззрения на путь поиска решения, выбор методов исследования).

5. Мировоззрение, творческий метод и отношение к науке.

6. Трудности научного поиска.

7. Оценка вклада ученого в развитие науки.

8. Отношение к общественно-политическим проблемам и событиям.

9. Этические убеждения и поступки, нравственные идеалы

10. Последние годы жизни.

11. Определите значение данной работы для собственного развития.

Оценивая реферат, преподаватель обращает внимание на: - соответствие содержания выбранной теме; - отсутствие в тексте отступлений от темы; - соблюдение структуры работы; - умение работать с научной литературой – вычленив проблему из контекста; - умение логически мыслить; - культуру письменной речи; - умение оформлять научный текст (правильное применение и оформление ссылок, составление списка использованной литературы); - умение правильно понять позицию авторов, работы которых использовались при написании реферата; - способность верно, без искажения передать используемый авторский материал; - соблюдение объема работы; - аккуратность и правильность оформления, а также технического выполнения работы.

Реферат выполняется в виде сброшюрованной рукописи с титульным листом и оглавлением, текст должен быть разбит на разделы, отражающие все вопросы, предусмотренные программой и индивидуальным заданием студенту. Рисунки и схемы должны выполняться четко и с пояснениями.

## **Подготовка к выполнению лабораторной работы**

Лабораторные работы являются одним из видов практического обучения. Их цель – закрепление теоретических знаний, проверка на опыте некоторых положений теории и законов, приобретение практических навыков, проведении эксперимента, использовании простейших приборов и аппаратов.

Задание на работу выдается за несколько дней до ее выполнения. Для качественного выполнения лабораторных работ студентам необходимо:

- 1) повторить теоретический материал по конспекту и учебнику (согласно списку литературы)
- 2) ознакомиться с описанием лабораторной работы:

  - 3) в специальной рабочей тетради записать название и номер работы, вычертить таблицы для записи показаний приборов и результатов расчета, подготовить миллиметровую бумагу, если требуются графические построения и т.д.
  - 3) выяснив цель работы, четко представить себе поставленную задачу и способы ее достижения, продумать ожидаемые результаты опытов
  - 4) сделать предварительный домашний расчет, если требуется в задании
  - 5) ответить устно и письменно на контрольные вопросы.
  - 6) Соблюдать основные правила безопасности при работе в лаборатории.

## **ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

1. За каждой лабораторной установкой работает не более 2х студентов. Группа разбивается на подгруппы из 2х человек обычно по желанию студентов. Подгруппы фиксируются в журнале преподавателем.

2. При опоздании студента на ЛР:

- менее 15 мин: студент допускается в лабораторию;
- более 15 мин: студент допускается в лабораторию с соответствующей отметкой в журнале

группы. К следующей ЛР студент допускается при наличии допуска из деканата с указанием причины получения допуска;

3. Во время ЛР в лаборатории могут находиться только сотрудники кафедры и студенты из соответствующей группы по расписанию. Обязательно присутствие хотя бы одного преподавателя или сотрудника кафедры.

4. Студент допускается преподавателем к выполнению лабораторной работы только после:

- проведения инструктажа по технике безопасности и подписи получившего и проводившего инструктаж в журнале группы;

- при наличии оформленного журнала (смотри «Требования к оформлению журнала для ЛР»).

При отсутствии или не полностью заполненном журнале ЛР:

- проставляется соответствующая отметка в журнале группы;
- студент готовит журнал в лаборатории;
- при наличии времени студент допускается к выполнению ЛР (время начала выполнения ЛР в этом случае проставляется в журнале).

Готовый журнал подписывается преподавателем, также делается соответствующая отметка в журнале группы.

5. Студенты выполняют опыты в соответствии с инструкцией по технике безопасности.

6. В ходе выполнения ЛР преподаватель отвечает на все вопросы студентов по теме ЛР.

7. В ходе ЛР в журнал заносятся:

- исходные параметры (характеристики опытной установки, атмосферные данные, точность измерительного оборудования и т.п.);

- измеряемые параметры;
- условия опытов;
- результаты вычислений (в том числе промежуточные и черновые).

8. После снятия замеров, проведения необходимых расчетов и построения графиков, студент должен представить полученные результаты преподавателю на подпись. Также делается соответствующая отметка в журнале группы.

**Методические указания по выполнению домашнего задания** рекомендуется следовать следующему общему алгоритму:

1. Проработать конспект лекции на предмет выявления непонятных моментов те-мы.
2. В случае наличия непонятных моментов сформулировать вопросы.
3. Найти и изучить дополнительный материал по теме, используя рекомендованную литературу и электронные ресурсы учебных пособий в сети Интернет.

4. Ответить на возникшие в ходе изучения темы вопросы.
5. Выписать трактовки основных понятий, законов, принципов и т.п. по теме лекции.
6. Из перечня вопросов к зачету выбрать те, которые отражают содержание лекции.
7. Найти ответы на эти вопросы в тексте лекций и дополнительном материале.
8. Оформить материал в письменном виде

#### **Подготовка к экзамену**

Перед началом подготовки к экзаменам необходимо просмотреть весь материал и отложить тот, что хорошо знаком, а начинать учить незнакомый, новый

Начинай готовиться к экзаменам заранее, понемногу, по частям, сохраняя спокойствие. Составь план на каждый день подготовки, необходимо четко определить, что именно сегодня будет изучаться. А также необходимо определить время занятий с учетом ритмов организма.

К трудно запоминаемому материалу необходимо возвращаться несколько раз, просматривать его в течение нескольких минут вечером, а затем еще раз - утром.

Очень полезно составлять планы конкретных тем и держать их в уме, а не зазубривать всю тему полностью «от» и «до». Можно также практиковать написание вопросов в виде краткого, тезисного изложения материала.

Заучиваемый материал лучше разбить на смысловые куски, стараясь, чтобы их количество не превышало семи. Смысловые куски материала необходимо укрупнять и обобщать, выражая главную мысль одной фразой. Текст можно сильно сократить, представив его в виде схемы

Пересказ текста своими словами приводит к лучшему его запоминанию, чем многократное чтение, поскольку это активная, организованная целью умственная работа

## Приложение 2


### 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

#### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук		
Знать	<p style="text-align: center;">□</p> <p>теоретические основы фундаментальных физических явлений, основные понятия, законы и модели разделов физики: механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики, физики элементарных частиц.</p>	<p><b>Примерный перечень тем для подготовки к семинарским занятиям:</b></p> <p>Тема 1. Классификация дисперсных систем  Тема 2. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем  Тема 3. Структурно-механические свойства и устойчивость дисперсных систем  Тема 4. Коллоидные системы  Тема 5. Мицеллярные системы  Тема 6. Получение и очистка дисперсных систем  Тема 7. Коллоидно-химические основы охраны окружающей среды</p>
Уметь	<p>корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания;</p> <p>использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности</p>	<p>Примерное задание</p> <p>1. Определите энергию Гиббса (<math>G^s</math>) поверхности капель водяного тумана массой 4 г при 293 К, если поверхностное натяжение воды 72,7 мДж/м<sup>2</sup>, плотность воды 0,998 г/см<sup>3</sup>, дисперсность частиц 50 мкм<sup>-1</sup>.</p> <p>2. Определите энергию Гиббса (<math>G^s</math>) поверхности 5 г тумана воды, если поверхностное натяжение капель жидкости составляет 71,96 мДж/м<sup>2</sup>, плотность воды 0,997 г/см<sup>3</sup>, дисперсность частиц 60 мкм<sup>-1</sup>.</p> <p>3. Аэрозоль ртути сконденсировался в виде большой капли объемом 3,5 см<sup>3</sup>. Определите, как изменилась поверхностная энергия ртути, если поверхностное натяжение ртути равно 0,475 Дж/м<sup>2</sup>, дисперсность аэрозоля составляла 10 мкм<sup>-1</sup>.</p> <p>4. Воду объемом 5 см<sup>3</sup> превратили в аэрозоль, дисперсность которого составила 40 мкм<sup>-1</sup>, поверхностное натяжение воды 72,0 мДж/м<sup>2</sup>. Определите изменение поверхностной энергии воды в результате диспергирования.</p>
Владеть	<p>профессиональным языком предметной области знания;</p> <p>навыками использования полученных знаний для изучения профильных дисциплин</p>	<p>Примерные вопросы по теме для самопроверки:</p> <p>1 Чем обусловлено броуновское движение частиц дисперсных систем?  2 Как можно определить размеры дисперсных частиц или концентрацию их в лиозолях по осмотическому давлению?  3 Каковы условия соблюдения закона Стокса при седиментации?  4 Каковы возможные причины возникновения двойного электрического слоя на межфазной поверхности?  5 Чем определяется толщина плотной и диффузной частей двойного электрического слоя?  6 Перечислите электрокинетические явления и объясните, чем они обусловлены.  7 Что называют электрокинетическим потенциалом? Какие факторы на него влияют?</p>
ПК-3 готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований		



<p>Знать</p>	<p>– основные основные определения и понятия, используемые при формулировке задач физики; основные методы исследований, используемых в современной теоретической и экспериментальной физике; определения основных понятий, называть их структурные характеристики; основные законы физики и правила применения их; определения процессов, протекающих в изучаемых явлениях и лежащих в основе изучаемого физического феномена.</p>	<p><b>Примерный перечень тем рефератов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Природные и техногенные дисперсные системы.</li> <li>2. Явления переноса в дисперсных системах.</li> <li>3. Диффузия.</li> <li>4. Седиментация и седиментационно-диффузионное равновесие коллоидных частиц.</li> <li>5. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем.</li> <li>6. Структурно-механические свойства и устойчивость дисперсных систем.</li> <li>7. Методы исследования дисперсных систем.</li> <li>8. Вязкость и упруго-пластические свойства дисперсных систем.</li> <li>9. Образование и разрушение структурированных систем.</li> <li>10. Разбавленные и концентрированные эмульсии.</li> <li>11. Пены и свободные плёнки.</li> <li>12. Аэрозоли. Общие характеристики.</li> <li>13. Молекулярные коллоиды. Строение и свойства.</li> <li>14. Высокомолекулярные электролиты.</li> <li>15. Мицеллообразование в неводных средах.</li> <li>16. Современные аспекты использования мицелл.</li> <li>17. Диспергационные методы.</li> <li>18. Конденсационные методы.</li> <li>19. Физическая и химическая конденсация.</li> <li>20. Очистка дисперсных систем.</li> <li>21. Спонтанное и принудительное разрушение дисперсных систем.</li> <li>22. Механические методы разрушения дисперсий.</li> <li>23. Применение коагуляции для разделения дисперсий.</li> <li>24. Устойчивость коллоидных и дисперсных систем.</li> </ol>
--------------	--	--

<p>Уметь</p>	<p>выделять важные содержательные стороны изучаемого процесса, обсуждать эффективного решения возникающих проблем; распознавать эффективное решение от не эффективного решения; объяснять (выявлять и строить) типичные модели формулируемых задач; применять физические знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; приобретать знания в области смежных с физикой наук;</p>	<p><b>Примерный тест по теме: «Дисперсные системы»</b></p> <p><b>1.</b>Рассмотрите рисунок, изображающий дисперсную систему. Назовите ее основные компоненты:</p>  <p><b>2.</b>Биологическим гелем является:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>хрящ</li> <li>воздух</li> <li>облака</li> <li>речная вода</li> </ul> <p><b>3.</b>Распределите дисперсные системы на отдельные группы в зависимости от агрегатного состояния дисперсной фазы и дисперсионной среды: жидкие среды организма, песчаные бури, воздух, попутный газ с капельками нефти, крем, пены, цветные стекла, текстильные ткани, шипучие напитки, медицинские и косметические средства, пористый шоколад, молоко, кирпич и керамика, природный газ, влажная почва, горные породы, строительные растворы, пасты, смог, порошки, нефть, пыль в воздухе, гели, дымы, сплавы, туман, золи.</p> <p><b>4.</b>Сходство суспензий и эмульсий заключается в том, что:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>это гетерогенные системы</li> <li>частицы видны не вооруженным глазом</li> <li>они легко осаждаются</li> <li>все ответы верны</li> </ul> <p><b>5.</b>Эмульсией является:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>молоко</li> <li>пена</li> <li>желе</li> <li>туман</li> </ul> <p><b>6.</b>К грубодисперсным системам относится:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>раствор</li> <li>золь</li> <li>суспензия</li> <li>гель</li> </ul> <p><b>7.</b>Дисперсной фазой керамических изделий является:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) твердое вещество</li> <li>2) газ</li> <li>3) жидкость</li> <li>4) зависит от вида керамического изделия</li> </ol> <p><b>8.</b>К эмульсиям относится:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) крем</li> <li>2) речной ил</li> <li>3) цветное стекло</li> <li>4) текстильные ткани</li> </ol> <p><b>9.</b>Дисперсная фаза шипучих напитков:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) азот</li> <li>2) вода</li> <li>3) углекислый газ</li> <li>4) кислород</li> </ol>
--------------	--	--

Владеть	– навыками определения понятий навыками применения на практике профессиональных знаний теории и методов физических исследований навыками эффективного решения учебных исследовательских задач	Примерное задание					
		На основании опытных данных графическим методом рассчитайте емкость монослоя и константу адсорбционного равновесия в уравнении Лэнгмюра при адсорбции муравьиной кислоты из водного раствора углем.					
		$c$ , моль/л	0,002	0,005	0,014	0,055	
		$A$ , ммоль/г	1,24	1,86	2,38	2,67	
		. Определите предельную мономолекулярную адсорбцию и константу адсорбционного равновесия для раствора гептилового спирта по изменению адсорбции с концентрацией (для графического расчета использовать уравнение мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра).					
		$c \cdot 10^3$ , кмоль/м <sup>3</sup>	0,384	0,50	0,655	1,25	2,60
		$A \cdot 10^{10}$ , кмоль/м <sup>2</sup>	11,1	14,5	18,2	27,8	49,2

#### б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретический вопрос, позволяющий оценить уровень усвоения обучающимися знаний. Ответ на задаваемый вопрос формулируется в билетах (по одному вопросу в каждом) и проводится в устной форме. Для получения экзамена нужно показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач. Необходимым условием является также высокая посещаемость занятий и выполнение всех заданий.

#### Показатели и критерии оценивания результатов экзамена:

- Оценка «**отлично**» (5 баллов) ставится, если все задания выполнены на высоком научном и организационно-методическом уровне, если при их рассмотрении обоснованно выдвигались и эффективно и рационально решались сложные вопросы научно-исследовательской деятельности и практические задачи, студент проявлял творческую самостоятельность, выполнил весь предусмотренный объем заданий дисциплины, своевременно отчитался по результатам изучения соответствующих разделов дисциплины.

- Оценка «**хорошо**» (4 балла) ставится, если работа была выполнена на высоком научном и организационно-методическом уровне, была проявлена инициатива, самостоятельность при решении конкретных задач, но в отдельных частях работы были допущены незначительные ошибки, в конечном итоге отрицательно не повлиявшие на результаты работы.

- Оценка «**удовлетворительно**» (3 балла) ставится в том случае, если студент выполнил весь объем работы, предусмотренный дисциплиной, но в ходе выполнения допустил серьезные ошибки в изложении или применении теоретических знаний; не всегда поддерживал дисциплину, в том числе получал замечания по текущим занятиям (практические, лабораторные, семинарские); не всегда выполнял требования, предъявляемые студенту; несвоевременно сдал необходимые разработки (рефераты).

- Оценка «**неудовлетворительно**» (2 балла) ставится студенту, если не были выполнены все задания, были нарушения трудовой дисциплины, дни занятий пропускались без уважительной причины, к изучению дисциплины студент относился безответственно, не представил своевременно необходимые отчетные документы.

– Оценка «**неудовлетворительно**» (1 балл) – ставится студенту, если задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.