

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра Высшей математики и физики

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра электроники твердого тела

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Б1.В.1.02 Массоперенос в твердых телах

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки
(сетевая форма реализации)

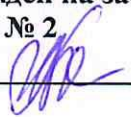
03.04.01 Прикладные математика и физика

Направленность (профиль):
«Физические исследования инновационных материалов»

Уровень:
Магистратура

Форма обучения
Очная

Рассмотрен и утвержден на заседании кафедры
08.09.2022, протокол № 2

Зав. кафедрой _____  Зайцева И.В.

Авторы-разработчики:
д.ф.-м.н., Габис И.Е. (СПбГУ)
д.т.н., Дьяченко Н.В. (РГГМУ)

Санкт-Петербург 2022

1 Методические рекомендации по изучению дисциплин

Обучающимся необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы изучаемой дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, с основной и дополнительной литературой, в частности с методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале moodle.rshu, с видами самостоятельной работы.

Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, активно работать на практических занятиях и лабораторных работах, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины.

Поэтому, важным условием успешного освоения дисциплины обучающимися является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса. Это способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

2 Методические рекомендации по подготовке к лекциям

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекционные занятия. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практические занятия, вместе с тем, четко формулирует и указания на самостоятельную работу.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в изучении проблем.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в историческом аспекте, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическими знаниями.

3 Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений, навыков и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно – теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями.

Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

4 Методические рекомендации по самостоятельной работе

Целью самостоятельной работы является освоение фундаментальных знаний, развитие ответственности и организованности, умений самостоятельно работать с учебным материалом и приобретение навыков поиска и реферирования доступной научной информации.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время подразумевает:

- повторение лекционного материала;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в том числе в электронных базах данных);
- подготовки к контрольным работам, тестированию, рубежному контролю;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Основной формой самостоятельной работы по дисциплине является работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, дополнение конспекта материалами из рекомендованного списка литературы. Приветствуется инициатива студентов к поиску новой информации по изучаемой дисциплине, не освещенная или представленная кратко в лекционном курсе.

Самостоятельная работа оценивается на практическом занятии путем устного опроса и тестирования.

5 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к модульным контрольным работам, тестированию, зачету. Она включает проработку лекционного материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, а также одноименный раздел конспекта лекций или учебного пособия. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Основная литература	Дополнительная литература
1	Введение. Адсорбция и десорбция: процессы и уравнения кинетики, методы исследования. Растворение и выход из раствора на поверхность	1. Гольдаде, В. А. Физика твердого тела. Часть 1 : учебное пособие / В. А. Гольдаде, А. В. Семченко, С. А. Хахомов. – Минск : Республиканский институт высшей школы, 2023. – 272 с. – ISBN 978-985-586-697-9. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=74913387	1. Дефекты в твердых телах и их влияние на свойства функциональных материалов : учебно-методическое пособие / составитель Е. А. Асабина. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2012. — 65 с. — Текст : электронный // Лань :

			электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152814
2	Диффузия: механизмы и кинетика	1. Гольдаде, В. А. Физика твердого тела. Часть 2 : практическое пособие / В. А. Гольдаде, А. В. Семченко, С. А. Хахомов. — Минск : Республиканский институт высшей школы, 2023. — 236 с. — ISBN 978-985-586-719-8. — URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=74913448	2. Белоусов, В. В. Ускоренный массоперенос с участием жидкой фазы в твердых телах / В. В. Белоусов, С. В. Федоров // Успехи химии. — 2012. — Т. 81, № 1. — С. 44-64. — URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=17284653 Гершанов, В. Ю. Нелинейные нестационарные эффекты в процессах массопереноса: монография / Гершанов В.Ю., Гармашов С.И. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2014. - 114 с. ISBN 978-5-9275-1232-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/552325 . — Режим доступа: по подписке.
3	Краевые задачи диффузионного массопереноса. Взаимное влияние различных стадий массопереноса.	1. Дулина, О. А. Поверхностные явления и адсорбция. Практикум : учебное пособие / О. А. Дулина, Е. В. Еськова, Е. Г. Шубенкова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/265580 . — Режим доступа: для авториз. Пользователей.	1. Бухбиндер, Г. Л. Волновой механизм массопереноса в твердых телах при высокоинтенсивных внешних воздействиях / Г. Л. Бухбиндер, П. Н. Марталлер // Вестник Омского университета. — 2009. — № 2(52). — С. 88-94. — URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=13010605
4	Метод концентрационных импульсов и другие	1. Шелоумов, А. В. Процессы массопереноса в системах с участием твердой фазы :	1. Головин, Ю. И. Динамика и атомные микромеханизмы

	методы параметрической идентификации моделей	учебное пособие / А. В. Шелоумов. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-9239-1118-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/125215	массопереноса в процессе импульсного контактного взаимодействия твердых тел / Ю. И. Головин, А. И. Тюрин // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. — 1997. — Т. 2, № 2. — С. 150-159. — URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=16398107
5	Гидриды металлов, основные понятия, типы химической связи. Кинетика поглощения и выделения водорода гидридами металлов	1. Никитенков, Н. Н. Технология конструкционных материалов. Анализ поверхности методами атомной физики : учебник для вузов / Н. Н. Никитенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 202 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6528- — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:	1. Горбенко, В. И. Применение методов равновесной термодинамики в моделировании массопереноса в системе газ-твердое тело / В. И. Горбенко // Сложные системы и процессы. — 2005. — № 1. — С. 6-13. — URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=12928689 2. Констанчук, И. Г. Механохимические подходы к созданию материалов для аккумулирования водорода на основе гидридов металлов / И. Г. Констанчук, К. Б. Герасимов, J. L. Bobet // Химия в интересах устойчивого развития. — 2014. — Т. 22, № 1. — С. 1-9. — URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=21952327 3. Чернов, И. А. Эффективное сканирование пространства параметров в Desktop Grid для идентификации модели разложения гидридов металлов / И. А. Чернов,

			Н. Н. Никитина // Программные системы: теория и приложения. – 2018. – Т. 9, № 4(39). – С. 35-52. – DOI 10.25209/2079-3316-2018-9-4-35-52. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=38542267
--	--	--	--

6 Методические рекомендации к промежуточной аттестации по дисциплине

Экзаменационная сессия – очень трудоемкий период работы для обучающихся и ответственный труд для преподавателей. Главная задача зачетов и экзаменов – проверка качества усвоения содержания дисциплины.

Форма проведения экзамена определяется РПД текущего учебного года, возможно с применением дистанционных технологий.

Готовиться к этапам промежуточной аттестации необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов, разработанных ведущим преподавателем кафедры. Для обеспечения полноты ответа на контрольные вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на контрольный вопрос. А при подготовке к практической части промежуточной аттестации, необходимо потренироваться в решении задач, изученных на практических занятиях.

Присутствие на экзаменах посторонних лиц, за исключением лиц, имеющих право осуществлять контроль за проведением экзаменов, без разрешения зам. директора по УМР или директора филиала не допускается.

Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации и при отсутствии уважительных причин признаются академической задолженностью.