

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО УМС ЛАПЛАЗ

Протокол № 01/08-577

от 28.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 16.03.01 Техническая физика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки, час.	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
7	2	72	0	0	48		24	0	3
Итого	2	72	0	0	48	32	24	0	

АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина разработана для ознакомления студентов с методами измерений, применяемыми в научных исследованиях и в технике (качественный и количественный анализ, изучение строения атомов и молекул, исследование различных физических и химических процессов).

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины является ознакомление студентов с методами измерений, применяемыми в научных исследованиях и в технике (качественный и количественный анализ, изучение строения атомов и молекул, исследование различных физических и химических процессов).

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина занимает важное место в обучении и научно исследовательской работе студента.

Наряду со знаниями принципов измерения физических величин, необходима осведомленность в номенклатуре современных серийно выпускаемых техсредств измерения с метрологическими и иными техническими характеристиками. Студенты должны уметь ориентироваться в каталогах отечественных и зарубежных фирм производителей измерительной аппаратуры, в том числе при использовании Интернет – ресурсов.

В качестве базовых знаний для усвоения дисциплины необходимы знания стандартного цикла курсов общей физики и высшей математики, электротехники и начал электроники, цикла курсов по физико – кинетическим явлениям, умение пользоваться персональным компьютером, в том числе с использованием поисковых систем.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
проектно-конструкторский			

Разработка функциональных и структурных схем элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проектов изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров.	Наноразмерные системы, атомно-молекулярные смеси, масс-спектрометрия и спектрометрия ионной подвижности, композиционные материалы.	<p>ПК-2 [1] - Способен разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011, 40.167</p>	<p>З-ПК-2[1] - Знать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок ;</p> <p>У-ПК-2[1] - Уметь разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров ;</p> <p>В-ПК-2[1] - Владеть методами разработок функциональных и структурных схем элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проектов изделий</p>
--	--	--	--

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры безопасности при работе на экспериментальных и промышленных установках высокой мощности (В28)

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>7 Семестр</i>						
1	Раздел 1	1-8	0/0/24		25	Зд-8	З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2
2	Раздел 2	9-16	0/0/24		25	Зд-16	З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		0/0/48		50		
	Контрольные мероприятия за 7 Семестр				50	3	З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
Зд	Задание (задача)
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>7 Семестр</i>	0	0	48
1-8	Раздел 1	0	0	24
1 - 2	Экспериментальные методы молекулярной физики. Введение. Экспериментальные методы молекулярной физики. Введение.	Всего аудиторных часов		
		0	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	Пикнометрия. Пикнометрия.	Всего аудиторных часов		
		0	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	Определение размеров частиц. Определение размеров частиц.	Всего аудиторных часов		
		0	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	Спектрофотометрия Спектрофотометрия.	Всего аудиторных часов		
		0	0	6

		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Раздел 2	0	0	24
9 - 10	Исследование коллоидных растворов. Исследование коллоидных растворов.	Всего аудиторных часов		
		0	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	Термо-механический анализ. Термо-механический анализ.	Всего аудиторных часов		
		0	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	Адсорбционные методы. Адсорбционные методы.	Всего аудиторных часов		
		0	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	Методы исследования пористых материалов. Методы исследования пористых материалов.	Всего аудиторных часов		
		0	0	6
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>7 Семестр</i>
1 - 2	Экспериментальные методы молекулярной физики Экспериментальные методы молекулярной физики
3 - 4	Пикнометрия. Пикнометрия.
5 - 6	Определение размеров частиц. Определение размеров частиц.
7 - 8	Спектрофотометрия Спектрофотометрия
9 - 10	Исследование коллоидных растворов. Исследование коллоидных растворов.
11 - 12	Термо-механический анализ. Термо-механический анализ.
13 - 14	Адсорбционные методы. Адсорбционные методы.

15 - 16	Методы исследования пористых материалов. Методы исследования пористых материалов.
---------	---

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Курс предусматривает широкое использование в учебном процессе активных форм проведения занятий (компьютерные практикумы, разбор домашних заданий, система контрольно-измерительных материалов, включая тесты) а также, проведение занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-2	З-ПК-2	З, Зд-8, Зд-16
	У-ПК-2	З, Зд-8, Зд-16
	В-ПК-2	З, Зд-8, Зд-16

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Отметка о зачете	Оценка ECTS
90-100	5 – «отлично»	«зачтено»	A
85-89	4 – «хорошо»		B
75-84			C
70-74			D
65-69	3 – «удовлетворительно»		E
60-64			
ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	«не зачтено»	F

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы,

умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ А64 Анализ и представление результатов эксперимента : учебно-методическое пособие, Воронов С.А. [и др.], Москва: НИЯУ МИФИ, 2015
2. ЭИ Г80 Исследование оптических свойств наноразмерных структур в жидкости : учебно-методическое пособие, Колесникова А.А., Грехов А.М., Москва: НИЯУ МИФИ, 2014
3. ЭИ Р 94 Основы научных исследований : , Рыков С. П., Санкт-Петербург: Лань, 2022
4. ЭИ Р 93 Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие, Рыжков И. Б., Санкт-Петербург: Лань, 2022

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

При изучении курса студенту необходимо ознакомиться с экспериментальной техникой, применяемой в научных исследованиях для качественного и количественного анализа веществ, изучения строения атомов и молекул, изучения структуры материалов и физико-химических характеристик материалов, исследования различных физических и химических процессов.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

При преподавании курса необходимо дать студенту ознакомиться с экспериментальной техникой, применяемой в научных исследованиях для качественного и количественного анализа веществ, изучения строения атомов и молекул, изучения структуры материалов и физико-химических характеристик материалов, исследования различных физических и химических процессов.

Автор(ы):

Еремин Юрий Сергеевич