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

## ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 2 | 72 | 16 | 16 | 0 | | 40 | 0 | З |
| Итого | 2 | 72 | 16 | 16 | 0 | 0 | 40 | 0 | |

## АННОТАЦИЯ

Целью освоения учебной дисциплины является:

- ознакомить с основными открытиями и достижениями на пути становления атомной науки и техники, историей и перспективами развития научно-технических центров и научных школ в ядерной отрасли;

- ознакомить с особенностями критических наукоемких технологий и подчеркнуть престижность инженерно-физического образования.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины является:

- ознакомить с основными открытиями и достижениями на пути становления атомной науки и техники, историей и перспективами развития научно-технических центров и научных школ в ядерной отрасли;

- ознакомить с особенностями критических наукоемких технологий и подчеркнуть престижность инженерно-физического образования.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

В качестве предшествующих использует знания, полученные в рамках среднего образования в области истории, обществоведения, физики, химии и математики. В свою очередь, успешное освоение данной дисциплины призвано ориентировать первокурсника в общих вопросах атомной науки и техники, дать представление о выбранной специальности и мотивировать освоение физико-математических, общепрофессиональных и специальных дисциплин.

## 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения компетенции** |
|---|---|
| УК-8 [1] – Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | З-УК-8 [1] – Знать: требования, предъявляемые к безопасности условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и пути обеспечения комфортных условий труда на рабочем месте<br>У-УК-8 [1] – Уметь: обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и комфортные условия труда на рабочем месте; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте<br>В-УК-8 [1] – Владеть: навыками предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте |

| | |
|---|---|

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** |
|---|---|---|---|
| научно-исследовательский | | | |
| Применение эффективных методов исследования физико-технических объектов, процессов и материалов. Проведение стандартных и сертификационных испытаний технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики. | Наноразмерные системы, атомно-молекулярные смеси, масс-спектрометрия и спектрометрия ионной подвижности, композиционные материалы. | ПК-1 [1] - Способен применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики<br><br>*Основание:* Профессиональный стандарт: 40.011, 40.167 | З-ПК-1[1] - Знать эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, современные аналитические средства технической физики ;<br>У-ПК-1[1] - Уметь проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики ;<br>В-ПК-1[1] - Владеть эффективными методами исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, современными аналитическими средствами технической физики испытаний технологических процессов и изделий |
| производственно-технологический | | | |
| Использование нормативных документов по | Наноразмерные системы, атомно-молекулярные | ПК-4 [1] - Способен использовать нормативные | З-ПК-4[1] - Знать нормативные документы по |

| | | | |
|---|---|---|---|
| качеству, стандартизации и сертификации изделий, элементов экономического анализа в практической деятельности. | смеси, масс-спектрометрия и спектрометрия ионной подвижности, композиционные материалы. | документы по качеству, стандартизации и сертификации изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности<br><br>*Основание:* Профессиональный стандарт: 40.008, 40.011, 40.167 | качеству, стандартизации и сертификации изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности ;<br>У-ПК-4[1] - Уметь использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации изделий, элементы экономического анализа ;<br>В-ПК-4[1] - Владеть нормативными документами по качеству, стандартизации и сертификации изделий, экономическим анализом в практической деятельности |

## 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

| **Направления/цели воспитания** | **Задачи воспитания (код)** |
|---|---|
| Профессиональное воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры безопасности при работе с лазерным излучением (В27) |
| 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/ Практ. (семинары )/ Лабораторные работы, час. | Обязат. текущий контроль (форма*, неделя) | Максимальный балл за раздел** | Аттестация раздела (форма*, неделя) | Индикаторы освоения компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *5 Семестр* | | | | | | |
| 1 | Раздел 1 | 1-8 | 8/8/0 | | 25 | УО-8 | З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-УК-8, У-УК-8, В-УК-8 |
| 2 | Раздел 2 | 9-16 | 8/8/0 | | 25 | Реф-16 | З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-УК-8, У-УК-8, В-УК-8 |
| | *Итого за 5 Семестр* | | 16/16/0 | | 50 | | |
| | **Контрольные мероприятия за 5 Семестр** | | | | 50 | З | З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-УК-8, У-УК-8, В-УК-8 |

* – 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 |
|---|---|
| УО | Устный опрос |
| Реф | Реферат |
| З | Зачет |

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

| Недели | Темы занятий / Содержание | Лек., час. | Пр./сем., час. | Лаб., час. |
|---|---|---|---|---|
| | *5 Семестр* | 16 | 16 | 0 |
| **1-8** | **Раздел 1** | 8 | 8 | 0 |
| 1 - 4 | **Введение**<br>Краткое введение и история развития атомной науки и техники<br>Проведение входящего контроля знаний на основе ФОС. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 4 | 4 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| 5 - 8 | **Перспективы использования достижений ядерной физики в различных областях науки и техники**<br>Направления современной прикладной ядерной физики: создание новой техники и технологий, развитие других наук, исследования на стыке наук. Примеры достижений физических наук и перспективы их применения. Применение ядерно-физических принципов и явлений для решения прикладных задач, направленных на развитие науки, техники, технологии, медицины, экологии, энергетики, электроники и других областей. Подготовка специалистов в области прикладной ядерной физики.<br>Проведение Устного Опроса на основе ФОС. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 4 | 4 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| **9-16** | **Раздел 2** | 8 | 8 | 0 |
| 9 - 14 | **Техническая ядерная физика**<br>Техническая ядерная физика как область науки и техники, включающая совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, связанных с исследованием, разработкой, созданием и эксплуатацией новых материалов, технологий, приборов и устройств. Физические и физико-технологические приборы, системы и комплексы, способы и методы их исследования и проектирования.<br>Физические процессы, используемые для совершенствования известных и создания новых приборов и технологий.<br>Прикладные проблемы ядерной физики, физики кинетических явлений, физики конденсированного состояния вещества и ультрадисперсных (нано-) сред. Физические процессы в газовых и конденсированных средах, неравновесно-структурные, субмикронные, молекулярно-селективные и нелинейные процессы, процессы в энергетических установках.<br>Инженерно-физическое обеспечение безопасности и надежности технических объектов. Информационно-измерительные системы, вычислительные методы, компьютерное моделирование в технической физике.Выдача тем для рефератов. | Всего аудиторных часов | | |
| | | 6 | 6 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |
| 15 - 16 | **Ядерная энергетика. НИЯУ МИФИ.**<br>Развитие ядерной энергетики как пример комплексного использования достижений физики. Физика ядерных реакторов, нейтронно-физические и теплогидравлические процессы в ядерных энергетических установках и АЭС. Типы ядерных реакторов. Возможности современных компьютерных технологий в моделировании | Всего аудиторных часов | | |
| | | 2 | 2 | 0 |
| | | Онлайн | | |
| | | 0 | 0 | 0 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | стационарных и нестационарных процессов в ЯЭУ и АЭС. Экспериментальные методы реакторной физики. Реакторное материаловедение, поведение конструкционных материалов и оборудования. Проблемы безопасности и надежности ядерных энергетических установок и АЭС. Топливные циклы и проблемы отходов. Экология ядерных энергетических технологий. Экономика ядерной энергетики и перспективы ее развития. | | | |

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 |

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Курс реализует компетентностный подход и 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 с использованием проектора 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-1 | З-ПК-1 | З, УО-8, Реф-16 |
| | У-ПК-1 | З, УО-8, Реф-16 |
| | В-ПК-1 | З, УО-8, Реф-16 |
| ПК-4 | З-ПК-4 | З, УО-8, Реф-16 |
| | У-ПК-4 | З, УО-8, Реф-16 |
| | В-ПК-4 | З, УО-8, Реф-16 |
| УК-8 | З-УК-8 | З, УО-8, Реф-16 |
| | У-УК-8 | З, УО-8, Реф-16 |
| | В-УК-8 | З, УО-8, Реф-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:

<table>
<tr><th>Сумма баллов</th><th>Оценка по 4-х балльной шкале</th><th>Отметка о зачете</th><th>Оценка ECTS</th></tr>
<tr><td>90-100</td><td>5 – «отлично»</td><td rowspan="7">«зачтено»</td><td>A</td></tr>
<tr><td>85-89</td><td rowspan="3">4 – «хорошо»</td><td>B</td></tr>
<tr><td>75-84</td><td>C</td></tr>
<tr><td>70-74</td><td rowspan="2">D</td></tr>
<tr><td>65-69</td><td rowspan="2">3 – «удовлетворительно»</td></tr>
<tr><td>60-64</td><td>E</td></tr>
<tr><td>ниже 60</td><td>2 – «неудовлетворительно»</td><td>«не зачтено»</td><td>F</td></tr>
</table>

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. 621.039 Р27 Введение в ядерные энерготехнологии : , Рачков М.В., Иванов Б.В., Лебедев Л.А., Москва: Наука, 2015

2. 621.039 Ф50 Физико-технические основы современной ядерной энергетики. Перспективы и экологические аспекты : учебное пособие, Шмелев А.Н. [и др.], Долгопрудный: Интеллект, 2014

3. 621.039 Я34 Ядерные технологии: история, состояние, перспективы : учебное пособие для вузов, Андрианов А.А. [и др.], Москва: НИЯУ МИФИ, 2012

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 001 М82 Научная сессия МИФИ-2004 Т.15 Конференция "Молодежь и наука".Автоматика.Микроэлектроника.Электроника.Техническая физика и энергетика, , М.: МИФИ, 2004

2. 53 З-97 Основы физики : учеб. пособие , Зысин Я.Ю., Ионов А.М., М.: МИФИ, 2005

3. 001 М82 Сборник научных трудов Т.14 Конференция "Молодежь и наука".Автоматика.Микроэлектроника.Электроника.Техническая физика и энергетика, , М.: , 2003

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

Для успешного обучения по данной дисциплине студент должен знать: основные понятия общей и статистической физики, а также знать основные понятия из области ядерной физики. Курс разбит на 2 раздела, включающие в себя следующие темы:

1. Перспективы использования достижений ядерной физики в различных областях науки и техники.
2. Техническая ядерная физика.
3. Ядерная энергетика.

Текущий контроль представлен следующим видом аттестации:

– Устный опрос.

На выбор преподавателя студенту выдается 2 вопроса из перечисленного списка вопросов. Время на подготовку – не более 40 минут. В рамках предложенных тем вопросов, преподаватель может задавать обобщающие вопросы, охватывающие несколько тем, или конкретные задачи-проблемы группе (два и более) студентов с целью оценить работу студентов в коллективе, а так же роль и активность отдельных студентов.

- Реферат.

После 8 недели на выбор преподавателя студенту выдается 1 тема из перечисленного списка вопросов. Студент должен подготовить реферат к 16 неделе. Возможные минимальные требования к реферату: объем в пределах 5-10 страниц, размер шрифта: 12-14, использование современных источников в списке литературы.

Успешное прохождение студентом рубежного контроля отвечает диапазону 15-25 баллов по итогам каждого вида аттестации.

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Для успешного обучения по данной дисциплине студент должен знать: основные понятия общей и статистической физики, а также знать основные понятия из области ядерной физики. Курс разбит на 2 раздела, включающие в себя следующие темы:

1. Перспективы использования достижений ядерной физики в различных областях науки и техники.
2. Техническая ядерная физика.
3. Ядерная энергетика.

Текущий контроль представлен следующим видом аттестации:

– Устный опрос.

На выбор преподавателя студенту выдается 2 вопроса из перечисленного списка вопросов. Время на подготовку – не более 40 минут. В рамках предложенных тем вопросов, преподаватель может задавать обобщающие вопросы, охватывающие несколько тем, или конкретные задачи-проблемы группе (два и более) студентов с целью оценить работу студентов в коллективе, а так же роль и активность отдельных студентов.

- Реферат.

После 8 недели на выбор преподавателя студенту выдается 1 тема из перечисленного списка вопросов. Студент должен подготовить реферат к 16 неделе. Возможные минимальные требования к реферату: объем в пределах 5-10 страниц, размер шрифта: 12-14, использование современных источников в списке литературы.

Успешное прохождение студентом рубежного контроля отвечает диапазону 15-25 баллов по итогам каждого вида аттестации.

Автор(ы):

Нещименко Юрий Парфеньевич, к.т.н., доцент

Быркин Виктор Александрович, к.ф.-м.н.

Сулаберидзе Георгий Анатольевич, к.ф.-м.н., доцент

Рецензент(ы):

Борисевич В.Д.