

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИФТИС

Протокол № 1

от 31.08.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРАКТИКУМ ПО ЯДЕРНО-ФИЗИЧЕСКИМ КОНТРОЛЬНО ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ ПРИБОРАМ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 14.04.02 Ядерные физика и технологии

| Семестр | Трудоемкость,<br>кред. | Общий объем<br>курса, час. | Лекции, час. | Практич.<br>занятия, час. | Лаборат. работы,<br>час. | В форме<br>практической<br>подготовки/В | СРС, час. | КСР, час. | Форма(ы)<br>контроля,<br>экс./зач./КР/КП |
|---------|------------------------|----------------------------|--------------|---------------------------|--------------------------|---|-----------|-----------|--|
| 3       | 3                      | 108                        | 0            | 16                        | 0                        |   | 92        | 0         | 3  |
| Итого   | 3                      | 108                        | 0            | 16                        | 0                        | 16                                      | 92        | 0         |  |

## АННОТАЦИЯ

Данная дисциплина представляет собой выполнение студентами творческого задания на основании знаний курса по ядерно-физические контрольно измерительные приборы и предусматривает подготовку студентами технического задания на разработку радиоизотопного прибора или радиационной установки, и изготовления эскизов некоторых узлов прибора.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В ходе выполнения работы студенты учатся самостоятельно определять условия для формирования технического задания на создание прибора, учатся правильно использовать ГОСТы, а также правильно решать вопросы, связанные с необходимостью определения условий работы персонала с прибором или установкой.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения физико-математических дисциплин. Дисциплина является предшествующей для успешного прохождения производственных практик и написания ВКР.

### 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;<br>Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)  | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции  |
|---|--|---|--|
| научно- исследовательский   |  |   |  |
| Оценивать перспективы развития атомной отрасли, использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательской деятельности | достижения в области ядерного, электрофизического и киберфизического приборостроения | ПК-3 [1] - Способен оценивать перспективы развития атомной отрасли, использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательской деятельности | З-ПК-3[1] - Знать достижения научно-технического прогресса ;<br>У-ПК-3[1] - Уметь применять полученные знания к решению практических задач.;<br>В-ПК-3[1] - владеть методами |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|   |   | <p><i>Основание:</i><br/>Профессиональный стандарт: 24.078</p>  | <p>моделирования физических процессов.</p>   |
| <p>Применять знания по ядерной физики, спектрометрии, дозиметрии радиометрии ядерного излучения в профессиональной деятельности</p>   | <p>Знания в области ядерной физики, спектрометрии, дозиметрии радиометрии ядерного излучения</p>  | <p>ПК-17.4 [1] - Способен использовать специальные знания по ядерной физики, спектрометрии, дозиметрии радиометрии ядерного излучения в профессиональной деятельности</p> <p><i>Основание:</i><br/>Профессиональный стандарт: 24.078</p>  | <p>З-ПК-17.4[1] - Знать ядерно-физические процессы протекающие при взаимодействии ядерного излучения с веществом. ;<br/>У-ПК-17.4[1] - Уметь измерять процессы протекающие при взаимодействии ядерного излучения с веществом;<br/>В-ПК-17.4[1] - Владеть техниками измерения и получения информации от ядерно-физических приборов и устройств</p>  |
| экспертный  |   |   |  |
| <p>Выполнять анализ технических и расчетно-теоретических разработок, по их соответствию требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам</p> | <p>результаты анализа технических и расчетно-теоретических разработок, по их соответствию требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам</p> | <p>ПК-11 [1] - Способен к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам</p> <p><i>Основание:</i><br/>Профессиональный стандарт: 40.117</p> | <p>З-ПК-11[1] - Знать законодательные и нормативные акты регулирующие деятельность в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности ;<br/>У-ПК-11[1] - Уметь проводить анализ технических и расчетно-теоретических разработок с учетом их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим</p> |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
|   |  |   | <p>нормативным актам;<br/> В-ПК-11[1] - владеть методами анализа технических и расчетно-теоретических разработок, и учета их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам</p>   |
| <p>Оценивать предлагаемое решение или проект по отношению к современному мировому уровню, подготовить экспертное заключение</p> | <p>Оценка решения или проекта на соответствие современному мировому уровню</p> | <p>ПК-12 [1] - Способен объективно оценить предлагаемое решение или проект по отношению к современному мировому уровню, подготовить экспертное заключение</p> <p><i>Основание:</i><br/> Профессиональный стандарт: 40.011</p> | <p>З-ПК-12[1] - Знать основные критерии оценки предлагаемого решения или проекта по отношению к современному мировому уровню ;<br/> У-ПК-12[1] - Уметь оценивать предлагаемые решения на соответствие современному мировому уровню, подготовить экспертное заключение;<br/> В-ПК-12[1] - Владеть навыками подготовки экспертных заключений по предлагаемым проектам</p> |

#### 4. 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>3 Семестр</i>                            |        |  |   |                               |                                     |   |
| 1     | Раздел 1                                    | 1-8    | 0/8/0  |   | 25                            | к.р-8                               | З-ПК-3,<br>У-ПК-3,<br>З-ПК-11,<br>З-ПК-12   |
| 2     | Раздел 2                                    | 9-16   | 0/8/0  |   | 25                            | к.р-16                              | В-ПК-3,<br>З-ПК-11,<br>У-ПК-11,<br>У-ПК-12  |
|       | <i>Итого за 3 Семестр</i>                   |        | 0/16/0   |   | 50                            |                                     |   |
|       | <b>Контрольные мероприятия за 3 Семестр</b> |        |  |   | 50                            | 3                                   | З-ПК-3,<br>У-ПК-3,<br>В-ПК-3,<br>З-ПК-11,<br>У-ПК-11,<br>В-ПК-11,<br>З-ПК-12,<br>У-ПК-12,<br>В-ПК-12,<br>З-ПК-17.4, |

|  |  |  |  |  |  |  |                      |
|--|--|--|--|--|--|--|----------------------|
|  |  |  |  |  |  |  | У-ПК-17.4, В-ПК-17.4 |
|--|--|--|--|--|--|--|----------------------|

\* – 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 |
|-------------|---------------------|
| к.р         | Контрольная работа  |
| З           | Зачет               |

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

| Недели      | Темы занятий / Содержание   | Лек., час.             | Пр./сем., час. | Лаб., час. |
|-------------|---|------------------------|----------------|------------|
|             | <i>3 Семестр</i>  | 0                      | 16             | 0          |
| <b>1-8</b>  | <b>Раздел 1</b>   | 0                      | 8              | 0          |
| 1 - 2       | <b>Постановка задачи</b><br>Требования предъявляемые к решению задач. Выбор тем для решения задач. Обсуждение способов решения задач и источников информации для знакомства с проблемой               | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |   | 0                      | 2              | 0          |
|             |   | Онлайн                 |                |            |
|             |   | 0                      | 0              | 0          |
| 3 - 8       | <b>Анализ задачи и способы ее решения</b><br>Презентация студентом сути задачи. Проблемы, варианты их решения. Выработка итогового предложения.   | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |   | 0                      | 6              | 0          |
|             |   | Онлайн                 |                |            |
|             |   | 0                      | 0              | 0          |
| <b>9-16</b> | <b>Раздел 2</b>   | 0                      | 8              | 0          |
| 9           | <b>Подготовка предварительного варианта ТЗ</b><br>Оформление технического задания и конкретизация параметров предлагаемого устройства. Подтверждение параметров устройства математическими расчетами. | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |   | 0                      | 2              | 0          |
|             |   | Онлайн                 |                |            |
|             |   | 0                      | 0              | 0          |
| 10 - 16     | <b>Презентация проекта</b><br>Защитите свою работу перед студентами. Ответы на вопросы коллег.  | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |   | 0                      | 6              | 0          |
|             |   | 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 ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

| Недели  | Темы занятий / Содержание   |
|---------|---|
|         | <i>3 Семестр</i>  |
| 1 - 2   | <b>Постановка задачи</b><br>Требования предъявляемые к решению задач. Выбор тем для решения задач. Обсуждение способов решения задач и источников информации для знакомства с проблемой               |
| 3 - 8   | <b>Анализ задачи и способы ее решения</b><br>Презентация студентом сути задачи. Проблемы, варианты их решения. Выработка итогового предложения.   |
| 9       | <b>Подготовка предварительного варианта ТЗ</b><br>Оформление технического задания и конкретизация параметров предлагаемого устройства. Подтверждение параметров устройства математическими расчетами. |
| 10 - 16 | <b>Презентация проекта</b><br>Защитите свою работу перед студентами. Ответы на вопросы коллег.  |

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Деловая игра. Перед студентами ставится задача, которую им предлагается решить. К каждому занятию студенты готовят презентацию проделанной работы и докладывают ее перед коллективом. В ходе обсуждения студенты анализируют работу своих коллег, критикуют их, задают вопросы.

## 6. 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-11       | З-ПК-11             | З, к.р-8, к.р-16                  |
|             | У-ПК-11             | З, к.р-16                         |
|             | В-ПК-11             | З                                 |
| ПК-12       | З-ПК-12             | З, к.р-8                          |
|             | У-ПК-12             | З, к.р-16                         |
|             | В-ПК-12             | З                                 |
| ПК-17.4     | З-ПК-17.4           | З                                 |

|      |           |           |
|------|-----------|-----------|
|      | У-ПК-17.4 | 3         |
|      | В-ПК-17.4 | 3         |
| ПК-3 | З-ПК-3    | 3, к.р-8  |
|      | У-ПК-3    | 3, к.р-8  |
|      | В-ПК-3    | 3, к.р-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-ех балльной шкале | Оценка ECTS | Требования к уровню освоению учебной дисциплины   |
|--------------|-------------------------------|-------------|---|
| 90-100       | 5 – «отлично»                 | A           | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.                                     |
| 85-89        | 4 – «хорошо»                  | B           | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.   |
| 75-84        |                               | C           |   |
| 70-74        |                               | D           |   |
| 65-69        | 3 – «удовлетворительно»       | E           | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.  |
| 60-64        |                               |             |   |
| Ниже 60      | 2 – «неудовлетворительно»     | F           | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ К49 Дозиметрия ионизирующих излучений : учебное пособие, Москва: НИЯУ МИФИ, 2015
2. 539.1 А39 Фотонные методы регистрации излучений : , Дубна: ОИЯИ, 2014
3. 621.039 И85 Ядерно-физические контрольно-измерительные приборы : учебное пособие, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
4. ЭИ И85 Ядерно-физические контрольно-измерительные приборы : учебное пособие для вузов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
5. 621.039 Г37 Курсовое проектирование ядерно-энергетических установок : учебно-методическое пособие для вузов, Н. И. Гераскин, В. И. Наумов, Москва: МИФИ, 2008

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

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

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

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

К каждому занятию студенты готовят презентацию проделанной работы и докладывают ее перед коллективом. В ходе обсуждения студенты анализируют работу своих коллег, критикуют их, задают вопросы. Для качественной презентации своего проекта следует выбрать в своей команде лидера. Лидер должен раздать задания своим товарищам. Поиск информации следует начинать с изучения интернета и электронных библиотек.

### 1. Общие положения

1.1. Цель методических рекомендаций - обеспечить студенту оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

1.2. При реализации программы дисциплины используются образовательные технологии в форме практических занятий и самостоятельной работы с использованием Internet-ресурсов, методических разработок, учебной, научно-популярной и научной литературы.

1.3. Приступая к изучению дисциплины студенту необходимо ознакомиться с целями и задачами дисциплины, содержанием рабочей программы дисциплины, рекомендуемыми литературными источниками, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры.

1.4. Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Поэтому студентам, пропустившим занятия, необходимо самостоятельно проработать тему.

## 2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

2.1. Практические занятия служат для закрепления изученного теоретического материала. Подготовка к практическому занятию включает в себя текущую работу над учебными материалами с использованием конспектов и рекомендуемой основной и дополнительной литературы.

2.2. При подготовке к практическим занятиям следует проработать теоретический материал по рекомендованным литературным источникам, относящийся к данному практическому занятию.

2.3. В ходе практических занятий давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов, доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

## 3. Самостоятельная работа обучающихся

3.1. Самостоятельная работа предполагает формирование и усвоение теоретического материала на базе изучения и систематизации материалов учебников, официальных государственных документов, законов, нормативно-справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети Интернет.

3.2. Качество освоения учебной дисциплины находится в прямой зависимости от способности студента самостоятельно и творчески учиться.

3.3. Обучающимся следует руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным рабочим планом дисциплины и выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельной работы, и представлять их в установленный срок.

## 4. Рекомендации по подготовке и сдаче аттестации по дисциплине.

4.1. Аттестация по дисциплине основана на балльно-рейтинговой системе, которая включает текущий контроль успеваемости, рубежный контроль в семестре и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

4.2. Текущий контроль подразумевает проверку готовности студентов к занятиям, для чего могут быть использованы различные проверочные задания. Прохождение контрольных рубежей проводится в середине и в конце семестра и может осуществляться в виде контрольных работ, письменных опросов и т.д. Этап промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в целом подразумевает сдачу зачета и самостоятельную подготовку к нему. При подготовке к промежуточной аттестации необходимо по рекомендованным литературным источникам проработать и внимательно изучить теоретический материал, соответствующий вопросам, выносимым на аттестацию.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

### 1. Общие положения

1.1. При реализации программы дисциплины используются образовательные технологии в форме практических занятий и самостоятельной работы с использованием Internet-ресурсов, методических разработок, учебной, научно-популярной и научной литературы.

#### 1.2. На первом занятии преподаватель:

- знакомит студентов с целями и задачами преподаваемой дисциплины, определяет ее место в образовательной программе, обозначает междисциплинарные связи;
- уточняет планы практических (семинарских) занятий в соответствии с рабочей программой дисциплины, с учетом контингента и уровня подготовки студентов;
- рекомендует основную и дополнительную литературу для успешного освоения дисциплины;
- доводит до сведения студентов систему оценки знаний.

### 2. Рекомендации по подготовке и преподаванию дисциплины

#### 2.1. Рекомендации по подготовке и проведению практических (семинарских) занятий:

2.1.1. Цель практических (семинарских) занятий - предоставление возможностей для углубленного изучения теории, овладения практическими навыками и выработки самостоятельного творческого мышления у студентов. На каждом таком занятии обучающиеся решают практические задачи и демонстрируют результаты выполнения домашнего задания, выданного на предыдущем занятии.

2.1.2. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется выполнение расчетно-графических работ студентов по материалам лекций и практических работ. Подборка заданий осуществляется на основе изученного теоретического материала.

#### 2.2. Рекомендации по организации руководства самостоятельной работой студентов

2.2.1. Самостоятельная работа предполагает формирование и усвоение теоретического материала на базе изучения и систематизации материалов учебников, официальных государственных документов, законов, нормативно-справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети Интернет.

2.2.2. В ходе руководства самостоятельной работой студентов преподаватель приобщает их к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

#### 2.3. Рекомендации по осуществлению контроля знаний обучаемых

2.3.1. По дисциплине действует балльно-рейтинговая система, которая включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

2.3.2. По дисциплине предусмотрены следующие виды аттестации: текущий контроль, рубежный контроль и промежуточная аттестация.

2.3.3. Текущий контроль подразумевает проверку готовности студентов к семинарским и практическим занятиям, могут быть использованы различные проверочные задания.

2.3.4. Прохождение контрольных рубежей по итогам освоения дисциплины проводится в середине и в конце семестра.

2.3.5. Этап промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в целом подразумевает приём зачета и самостоятельную подготовку к нему.

Автор(ы):

Колесников Святослав Владимирович, к.ф.-м.н.,  
доцент