

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ**

Одобрено на заседании  
Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ  
Протокол от 24.04.2023 № 23.4

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
(педагогическая)**

для направления подготовки

03.03.02 Физика

образовательная программа

«Ядерно-физические технологии в медицине»

Форма обучения: очная

**г. Обнинск 2023 г.**

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ:**

Целями производственной практики являются:

- изучение основ педагогической и учебно-методической работы в высших учебных заведениях;
- овладение навыками проведения отдельных видов учебных занятий по дисциплинам образовательной программы;
- приобретение опыта педагогической работы в условиях высшего учебного заведения.

Для эффективного достижения целей производственной практики в качестве основных задач определены:

- закрепление теоретических знаний в области организации и методического обеспечения учебного процесса в высшем учебном заведении;
- формирование компетенций научно-педагогического работника, развитие навыков самостоятельной научно-педагогической деятельности;
- формирование профессионально-педагогических умений преподавателя вуза;
- ознакомление с формами организации и методами воспитательно-образовательного процесса в вузе;
- ознакомление с разносторонней деятельностью преподавателя вуза как ученого, педагога, воспитателя;
- овладение навыками самостоятельного ведения учебно-воспитательной, научно-исследовательской, методической работы;
- изучение современных образовательных технологий высших учебных заведений;
- непосредственное участие практикантов в учебном процессе.

## **2. ФОРМЫ И СПОСОБЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Обучающиеся проходят педагогическую практику в соответствии с учебным планом подготовки обучающегося в качестве помощника преподавателя.

Педагогическая практика может сочетать различные формы учебно-педагогического процесса:

- подготовка учебных материалов;
- составление рабочих планов и конспектов практических занятий и текстов лекций;
- проведение лекций, практических или лабораторных занятий под руководством преподавателя или самостоятельно;
- взаимопосещение и комплексный анализ занятий, проведенных однокурсниками;
- участие в организации и проведении учебных практик или научно-исследовательской работы.

Педагогическая практика осуществляется в форме педагогической и методической работы. Педагогическая практика может проводиться: концентрированно (непрерывным циклом); рассредоточено (параллельно с теоретическим обучением или чередуясь с ним по дням, неделям); комбинированно (сочетая элементы первого и второго вариантов).

## **3. МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП)**

Производственная практика базируется на знаниях, полученных обучающимися при изучении:

- способности понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований;

- способности применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;
- способности использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах;
- способности оптимизировать дозовые нагрузки на пациентов и медицинских работников;
- способности ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций;
- способности осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);
- способности понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;
- способности в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей;
- способности искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;
- способности проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;
- способности проводить сбор, обработку, анализ и обобщение научно-технической информации, передового отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; способности к подготовке обзоров на основе изучения и анализа полученной информации и собственного профессионального опыта.

Обучающиеся, выходящие на практику, должны обладать необходимыми для прохождения практики знаниями, умениями и владениями, приобретенными при изучении дисциплин в рамках ОП:

- Аналитическая геометрия
- Анатомия и физиология человека
- Векторный и тензорный анализ
- Введение в специальность
- Дифференциальные и интегральные уравнения
- Иностранный язык
- Информатика
- Линейная алгебра
- Математический анализ
- Медицинская биохимия
- Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
- Общая физика
- Ознакомительная практика
- Программирование и моделирование
- Радиобиология
- Теория вероятностей и математическая статистика
- Теория функций комплексного переменного
- Уравнения математической физики
- Физика атомного ядра и элементарных частиц

- Численные методы
- Ядерная физика

Прохождение данной практики необходимо как предшествующее для:

- Медицинские установки и детекторы излучений
- Математические методы моделирования в биологии и медицине
- Научно-исследовательская работа
- Основы МРТ
- Основы ПЭТ
- Рентгеновская компьютерная томография
- Технологическая практика

#### **4. МЕСТО, ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ, ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Производственная практика проводится в соответствии с учебным планом в течение **5** семестра в отделении биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ. Производственная практика может проводиться в любой рабочий день с 09.00 до 17.00.

Общий объём производственной практики составляет **3** зачетных единицы.

В соответствии с учебным планом часы на контактную работу по производственной практике не выделены.

Продолжительность производственной практики (рассредоточенной) **2** недели или **108** академических часов.

Совместно с руководителем обучающийся определяет дисциплину и тему, по которой он должен провести аудиторные занятия для студентов дневной или заочной формы обучения. Как правило, тема занятия должна быть связана с темой выпускной квалификационной работы.

#### **5. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЁННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП**

В результате прохождения производственной практики у обучающегося формируются компетенции, и по итогам практики обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

<b>Коды компетенций</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
УКЦ-3	Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций	З-УКЦ-3 – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств. У-УКЦ-3 – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств. В-УКЦ-3 – Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний,

		умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств.
ПК-8	Способен проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами	З-ПК-8 – Знать: теоретические основы создания и использования новых педагогических технологий и методических систем обучения, нормативно-правовые документы, регламентирующие образовательный процесс. У-ПК-8 – Уметь: разрабатывать научно-методическое обеспечение реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин. В-ПК-8 – Владеть: систематизированными теоретическими и практическими знаниями для определения и решения задач в области образования.

## 6. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРАКТИКИ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплины
Гражданское и патриотическое воспитание	Формирование неприятия деструктивных идеологий (В6)	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин «История (история России, всеобщая история)», «Право», «Социальные взаимодействия и общественные отношения», «Психология» и др. для формирования понимания многообразия культур и цивилизаций, их взаимодействия, многовариантности, формирования уважения к уникальности народов, культур, личности посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий.</p> <p>2. Использование воспитательного потенциала дисциплин «История (история России, всеобщая история)», «Философия», «Социально-политические отношения» для формирования понимания влияния различных аспектов культуры и религии на общественную жизнь и формирование личности; роли нравственности, морали, толерантности в развитии общества посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий.</p> <p>3. Использование воспитательного потенциала дисциплин «История (история России, всеобщая история)», «Право», «Социально-политические отношения», «Философия» и др. для формирования неприятия экстремизма и девиантного поведения посредством</p>

		тематического акцентирования в содержании дисциплин и специализированных учебных заданий.
--	--	---

**Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:**

- демонстрация таблиц, слайдов, специализированных профессиональных изображений, инструментов и аппаратов;
- показ учебных видеоматериалов;
- участие в научных конференциях;
- реферативная работа;
- ситуационные задачи, кейсы, деловая игра;
- компьютерные симуляции;
- дискуссия по теме практики;
- тренинговые формы проведения практики.

## 7. СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ, осуществляемые при прохождении практики, включая самостоятельную работу обучающихся	Количество академических часов (в соответствии с учебным планом и видами работ)	Формы текущего контроля
<b>1. Ознакомительный этап</b>				
1.	<b>1.1. Ознакомительный этап</b>	Определение темы, целей, задач, плана, форм отчетности. Получение первичной информации о правилах составления и оформления учебно-методических и организационно-методических материалов, организации учебного процесса в вузе, задачах преподавателей и учебно-методических подразделений и др.	12	Собеседование по результатам. Заполнение дневника практики, Написание раздела отчета
<b>2. Основной этап</b>				
2.	<b>2.1. Методический этап</b>	Освоение аудиторной педагогической работы. Закрепление, расширение, углубление и систематизация знаний, полученных в процессе изучения специальных дисциплин и информации, полученной в ходе первого этапа педагогической практики. В	44	Собеседование по результатам. Заполнение дневника практики, Написание раздела отчета

		частности, ознакомление с организацией и проведением различных форм учебных занятий, посещение и анализ лекций, лабораторных и практических занятий и т.д.		
3.	<b>2.2. Педагогический этап</b>	Составление рабочих планов и конспектов практических занятий и текстов лекций, их обсуждение с научным руководителем. Подготовка и проведение аудиторных занятий (чтение или сопровождение лекций, проведение лабораторных или практических занятий и др. в присутствии научного руководителя с последующим разбором) и др.	44	Проверка планов и конспектов. Заполнение дневника практики, Написание раздела отчета
<b>3. Заключительный этап</b>				
4.	<b>3.1. Подготовка к защите</b>	Окончательное оформление отчета и дневника по практике. Подготовка презентации.	6	Завершение и оформление документов практики
5.	<b>3.2. Согласование</b>	Согласование отчета по практике с руководителем.	1,5	Завершение и оформление документов практики
6.	<b>3.3. Защита</b>	Защита отчета и обсуждение выступления обучающегося с анализом проделанной работы. Сдача дневника.	0,5	Зачет
<b>Всего:</b>			<b>108</b>	

## **8. ФОРМЫ ОТЧЁТНОСТИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ**

По итогам производственной практики обучающимся составляется отчет о прохождении практики и дневник практики.

Защита отчета о прохождении производственной практики происходит в комиссии, формируемой руководителем образовательной программы.

При защите на комиссию предоставляются:

- дневник практики обучающегося;
- отчет о прохождении практики.

По итогам защиты отчета о прохождении практики выставляется **зачет**.

После защиты отчета о прохождении практики оценка проставляется в ведомость, зачетную книжку и в отчет о прохождении практики.

### **8.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

- Итоговая аттестация по практике является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по практике и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.
- Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.
- Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.
- Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Сроки проведения (неделя)	Балл	
		Минимум	Максимум
<b>Текущая аттестация</b>		<b>36 - 60% от максимума</b>	<b>60</b>
<i>Выполнение индивидуальных заданий</i>	<b>1</b>	9 (60% от 15)	15
<i>Заполнение дневника</i>	<b>1</b>	9 (60% от 15)	15
<i>Оформление отчета</i>	<b>2</b>	9 (60% от 15)	15
<i>Поведение обучающегося в период прохождения практики</i>	<b>2</b>	9 (60% от 15)	15
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>24 – 60% от максимума</b>	<b>40</b>
<b>Зачет</b>	-		
<i>Защита отчета</i>	<b>2</b>	24 (60% от 40)	40
<b>ИТОГО по практике</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## 8.2. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по практике оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных обучающимся при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации.

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
<b>90-100</b>	5 - «отлично»/«зачтено»	<b>A</b>	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко иочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
<b>85-89</b>	4 - «хорошо»/«зачтено»	<b>B</b>	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по

<b>75-84</b>		<b>C</b>	существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
<b>70-74</b>		<b>D</b>	
<b>65-69</b>			Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
<b>60-64</b>	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	<b>E</b>	
<b>0-59</b>	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	<b>F</b>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

### 8.3. Оценочные средства с указанием критериев и шкалы оценивания

Отчет должен содержать справочные материалы, характеризующие место и роль конкретных подразделений вуза в организации учебного процесса, аналитические материалы по итогам посещения лекций, лабораторных и практических занятий, психолого-педагогическую характеристику личности студента и академической группы, анализ практики и выводы.

<b>Этап рейтинговой системы / Оценочное средство</b>	<b>Типовые задания (вопросы)</b>	<b>Критерии оценивания компетенций (результатов) (в баллах)</b>	<b>Описание шкалы оценивания (в баллах)</b>
<b>Текущая аттестация</b>		<b>от 36 до 60</b>	<b>0-60</b>
<i>Выполнение индивидуальных заданий</i>	- подготовка учебных материалов; - составление рабочих планов и конспектов практических занятий и текстов лекций; - проведение лекций, лабораторных или практических занятий под руководством преподавателя или самостоятельно; - взаимопосещение и комплексный анализ занятий, проведенных однокурсниками; - участие в организации и проведении учебных практик или	от 9 до 15	0-15

	научно-исследовательской работы; - доклад; - презентация		
<i>Заполнение дневника</i>	- проверка регулярности заполнения дневника; - качество оформления, включая грамотность изложения	от 9 до 15	0-15
<i>Оформление отчета</i>	- качество оформления, включая грамотность изложения; - наличие сносок и библиографии; - наличие приложений к отчету	от 9 до 15	0-15
<i>Поведение обучающегося в период прохождения практики</i>	- посещаемость; - учет обратной связи от руководителя в течение всего периода прохождения практики; - соблюдения сроков выполнения заданий	от 9 до 15	0-15
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>от 24 до 40</b>	<b>0-40</b>
<b>Зачет</b>	-		
<i>Защита отчета</i>	Оценивается полнота овладения теоретическими и практическими знаниями и умение применять эти знания для подготовки лекций, практических и лабораторных занятий. Критериями оценки являются: 1) правильность, полнота и логичность построения лекций, практических или лабораторных занятий; 2) умение оперировать специальными терминами; 3) использование в ответе дополнительного материала; 4) умение иллюстрировать теоретические положения практическим материалом, приводить примеры	от 24 до 40	0-40
<b>ИТОГО по практике</b>		<b>60-100</b>	<b>0-100</b>

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

При прохождении педагогической практики обучающийся должен использовать рабочие программы, учебно-методические комплексы, методические и учебные пособия, интернет-ресурсы.

a) основная литература:

1. Леонова Е.В. Методы психолого-педагогической оценки: учебное пособие. – М.: НИЯУ МИФИ, 2012. – 424 с. – Текст: электронный // URL:

- [http://library.mephi.ru/pdftunnel.php?Z21FAMILY=ИАТЭ+НИЯУ+МИФИ&Z21ID=IATEM\\_EPHI&PATH=book-mephi%2FLeonova\\_Metody\\_psihologo-pedagogicheskoy\\_ocenki\\_2012.pdf](http://library.mephi.ru/pdftunnel.php?Z21FAMILY=ИАТЭ+НИЯУ+МИФИ&Z21ID=IATEM_EPHI&PATH=book-mephi%2FLeonova_Metody_psihologo-pedagogicheskoy_ocenki_2012.pdf)
2. Столяренко А.М. Психология и педагогика: учебник / А.М. Столяренко. – Москва : Юнити, 2012. – 543 с. – Текст: электронный // URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/26951/reading>
  3. Сударчикова Л.Г. Педагогическая психология [Электронный ресурс] : учеб. пособие/ Л.Г. Сударчикова. – 3-е изд., стер. – М. : ФЛИНТА, 2020. - 320 с. – Текст: электронный // URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/344726/reading>
  4. Шарипов Ф.В. Педагогика и психология высшей школы: учеб. пособие / Ф.В. Шарипов. – М.: Логос, 2012. - 448 с. – Текст: электронный // URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/28142/reading>

б) дополнительная литература:

1. Бамбер Дж., Тристам М., Лич М. Физика визуализации изображений в медицине: В 2-х томах. Т. 2: Пер. с англ./Под ред. С. Уэбба. – М.: Мир, 1991. – 408 с.
2. Бекман И.Н. Ядерная медицина: физические и химические основы : учебник для бакалавриата и магистратуры / И.Н. Бекман. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 400 с.
3. Беляев В.Н., Рыжиков О.А., Дубов Л.Ю., Гвоздиков А.В. Томографические методы медицинской физики (лабораторный практикум). – М.: МИФИ, 2005. – 141 с.
4. Беляев В.Н. Физика ядерной медицины [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В.Н. Беляев, В.А. Климанов. - Москва: НИЯУ МИФИ. Ч.2: Позитронно-эмиссионные сканеры, реконструкция изображений в позитронно-эмиссионной томографии, комбинированные системы ПЭТ/КТ и ОФЭКТ/ПЭТ, кинетика радиофармпрепаратов, радионуклидная терапия, внутренняя дозиметрия, радиационная безопасность. - [Б. м.], 2012. – 248 с. - Текст: электронный // URL: [http://library.mephi.ru/pdftunnel.php?Z21FAMILY=ИАТЭ+НИЯУ+МИФИ&Z21ID=IATEM\\_EPHI&PATH=book-mephi%2FBelyaev\\_Fizika\\_yadernoj\\_mediciny\\_Ch.2\\_Uchebnoe\\_posobie\\_2012.pdf](http://library.mephi.ru/pdftunnel.php?Z21FAMILY=ИАТЭ+НИЯУ+МИФИ&Z21ID=IATEM_EPHI&PATH=book-mephi%2FBelyaev_Fizika_yadernoj_mediciny_Ch.2_Uchebnoe_posobie_2012.pdf)
5. Вебстер Дж. Г., Камышко И.В., Калашник Д.А. Медицинские приборы [Текст]: Разработка и применение. - М.: Медицинская книга, 2004. - 704 с.
6. Зубков Ю.Н. Лекции по медицинской физике : учебное пособие для вузов / Ю. Н. Зубков. – Ульяновск: УлГУ, 2011. – 285 с.
7. Калантаров К.Д., Калашников С.Д., Костылев В.А. Аппаратура и методики радионуклидной диагностики в медицине. – М.: ЗАО «ВНИИМП-ВИТА», 2002. – 122 с.
8. Климанов В.А. Радиационная дозиметрия [Электронный ресурс]: монография / В.А. Климанов, Е. А. Крамер-Агеев, В.В. Смирнов; ред. В.А. Климанов. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2014. – 648 с. - Текст: электронный // URL: [http://library.mephi.ru/pdftunnel.php?Z21FAMILY=ИАТЭ+НИЯУ+МИФИ&Z21ID=1760A4E9E1HP2M0T5I117&PATH=book-mephi%2FKlimanov\\_Radiatsionnaya\\_dozimetriya\\_2014.pdf](http://library.mephi.ru/pdftunnel.php?Z21FAMILY=ИАТЭ+НИЯУ+МИФИ&Z21ID=1760A4E9E1HP2M0T5I117&PATH=book-mephi%2FKlimanov_Radiatsionnaya_dozimetriya_2014.pdf)
9. Климанов В.А. Радиобиологическое и дозиметрическое планирование лучевой и радионуклидной терапии [Электронный ресурс] / В. А. Климанов. - Москва: НИЯУ МИФИ. Ч.1: Радиобиологические основы лучевой терапии. Радиобиологическое и дозиметрическое планирование дистанционной лучевой терапии пучками тормозного и гамма-излучения и электронами: учебное пособие для вузов. - [Б. м.], 2011. - 500 с. - Текст: электронный // URL: [http://library.mephi.ru/pdftunnel.php?Z21FAMILY=ИАТЭ+НИЯУ+МИФИ&Z21ID=IATEM\\_EPHI&PATH=book-mephi%2FKlimanov\\_Radiobiologicheskoe\\_i\\_dozimetricheskoe\\_planirov\\_Ch.1\\_2011.pdf](http://library.mephi.ru/pdftunnel.php?Z21FAMILY=ИАТЭ+НИЯУ+МИФИ&Z21ID=IATEM_EPHI&PATH=book-mephi%2FKlimanov_Radiobiologicheskoe_i_dozimetricheskoe_planirov_Ch.1_2011.pdf)

10. Климанов В.А. Радиобиологическое и дозиметрическое планирование лучевой и радионуклидной терапии [Электронный ресурс] / В. А. Климанов. - Москва: НИЯУ МИФИ. Ч.2: Лучевая терапия пучками протонов, ионов, нейтронов и пучками с модулированной интенсивностью, стереотаксис, брахитерапия, радионуклидная терапия, оптимизация, гарантия качества: учебное пособие для вузов. - [Б. м.], 2011. – 604 с. - Текст: электронный // URL: [http://library.mephi.ru/pdftunnel.php?Z21FAMILY=ИАТЭ+НИЯУ+МИФИ&Z21ID=IATEM\\_EPHI&PATH=book-mephi%2FKlimanov\\_Radiobiologicheskoe\\_i\\_dozimetricheskoe\\_planirovanie\\_2011.pdf](http://library.mephi.ru/pdftunnel.php?Z21FAMILY=ИАТЭ+НИЯУ+МИФИ&Z21ID=IATEM_EPHI&PATH=book-mephi%2FKlimanov_Radiobiologicheskoe_i_dozimetricheskoe_planirovanie_2011.pdf)
11. Климанов В.А. Физика ядерной медицины [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В.А. Климанов. - Москва: НИЯУ МИФИ. Ч.1: Физический фундамент ядерной медицины, устройство и основные характеристики гамма-камер и коллиматоров-излучения, однофотонная эмиссионная томография, реконструкция и распределений активности радионуклидов в организме человека, получение радионуклидов. - [Б. м.], 2012. – 308 с. - Текст: электронный // URL: [http://library.mephi.ru/pdftunnel.php?Z21FAMILY=ИАТЭ+НИЯУ+МИФИ&Z21ID=IATEM\\_EPHI&PATH=book-mephi%2FKlimanov\\_Fizika\\_yadernoj\\_mediciny\\_Ch.1\\_2012.pdf](http://library.mephi.ru/pdftunnel.php?Z21FAMILY=ИАТЭ+НИЯУ+МИФИ&Z21ID=IATEM_EPHI&PATH=book-mephi%2FKlimanov_Fizika_yadernoj_mediciny_Ch.1_2012.pdf)
12. Королюк, И.П. Беседы о ядерной медицине [Текст] / И.П. Королюк, А.Ф. Цыб. - М.: Молодая гвардия, 1988. - 192 с.
13. Костылев В.А., Наркевич Б.Я. Медицинская физика – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2008. – 464 с.
14. Кузьмина, Н.Б. Что такое ядерная медицина? [Электронный ресурс] / Н.Б. Кузьмина. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2012. – 32 с. - Текст: электронный // URL: [http://library.mephi.ru/pdftunnel.php?Z21FAMILY=ИАТЭ+НИЯУ+МИФИ&Z21ID=IATEM\\_EPHI&PATH=book-mephi%2FKuzmina%2C\\_Chto\\_takoe\\_yadernaya\\_medecina\\_20112.pdf](http://library.mephi.ru/pdftunnel.php?Z21FAMILY=ИАТЭ+НИЯУ+МИФИ&Z21ID=IATEM_EPHI&PATH=book-mephi%2FKuzmina%2C_Chto_takoe_yadernaya_medecina_20112.pdf)
15. Лещенко В.Г. Медицинская и биологическая физика: учеб. пособие / В.Г. Лещенко, Г.К. Ильич. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2012. – 552 с.
16. Марусина М.Я., Казначеева А.О. Современные виды томографии. Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2006. – 132 с.
17. Матусевич Е.С., Манохин В.Н. Источники ионизирующего излучения для ядерной медицины : учебное пособие. – Обнинск: ФЭИ, 2010. – 159 с.
18. Наркевич, Б.Я. Физические основы ядерной медицины [Текст]: учебное пособие / Б.Я. Наркевич, В.А. Костылев. - Москва: АМФ-Пресс, 2001. - 59 с.
19. Немов Р.С. Психология. В 3-х кн. Кн. 1 : Общие основы психологии : учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений. / Р.С. Немов. - Москва : ВЛАДОС-ПРЕСС, 2020. - 687 с. - Текст: электронный // URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/374007/reading>
20. Немов Р.С. Психология. В 3-х кн. Кн. 2. : Психология образования : учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений. / Р.С. Немов. - Москва : ВЛАДОС-ПРЕСС, 2018. - 606 с. - Текст: электронный // URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/374039/reading>
21. Немов Р.С. Психология. В 3-х кн. Кн. 3. : Психодиагностика. Введение в научное психологическое исследование с элементами математической статистики : учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений / Р.С. Немов. - Москва : ВЛАДОС-ПРЕСС, 2020. - 631 с. - Текст: электронный // URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/374010/reading>
22. Паркер, Р. Основы ядерной медицины [Текст] / Паркер Р., Смит П., Тейлор Д. - М.: Энергоиздат, 1981. - 304 с.
23. Ратнер Т.Г., Лютова Н.А. Клиническая дозиметрия. Теоретические основы и практическое применение. - М.: «Весть», 2006. - 268 с.
24. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика: Учеб. для вузов / А.Н. Ремизов, А.Г. Максина, А.Я. Потапенко. – 4-е изд., перераб. и дополн. – М.: Дрофа, 2003. – 560 с.
25. Труфанов Г.Е. Лучевая диагностика: Учебник Т.1. / под ред. Труфанова Г.Е. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 416 с.

26. Труфанов Г.Е. Лучевая терапия: учебник / [Г.Е. Труфанов, М.А. Асатурян, Г.М. Жаринов, В.Н. Малаховский]; под ред. Г.Е. Труфанова – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 208 с.
27. Улин С.Е., Михайлов В.Н., Никитаев В.Г. и др. Физические методы медицинской интроскопии : учебное пособие. – М.: МИФИ, 2009. – 308 с.
28. Уэбб С., Данс Д., Эванс С. Физика визуализации изображений в медицине: В 2-х томах. Т. 1: Пер. с англ./Под ред. С. Уэбба. – М.: Мир, 1991. – 408 с.
29. Федорова В.Н., Степанова Л.А. Краткий курс медицинской и биологической физики с элементами реабилитологии. Лекции и семинары: учебное пособие. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 624 с.
30. Цыб А.Ф., Ульяненко С.Е., Мардынский Ю.С. Нейтроны в лечении злокачественных новообразований: научно-методическое пособие. – Обнинск: БИСТ, 2003. - 112 с.
31. Черняев, А.П. Ядерно-физические методы в медицине [Текст]: учеб. пособие / А.П. Черняев; МГУ им. М. В. Ломоносова; НИИ ЯФ им. Д.В. Скobelьцына. - Москва: КДУ; Университетская книга, 2016. – 190 с.
32. Hendee William R., Ritenour Russell E. Medical Imaging Physics. Fourth edition by Wiley-Liss, Inc., New York, 2002. – 513 p.
33. Hornak Joseph P. The Basics of MRI. - Текст: электронный // URL: <https://www.cis.rit.edu/htbooks/mri/>.
34. Wernick Miles N., Aarsvold John N. Emission tomography. The Fundamentals of PET and SPECT. Elsevier Academic Press, San Diego, California, USA, 2004. – 576 p.

в) ресурсы сети «Интернет»:

1. Медицинская физика - электронный журнал [Официальный сайт]. — URL: <http://medphys.amphr.ru/>
2. BioMed Central (BMC) - научное издательство [Официальный сайт]. — URL: <https://www.biomedcentral.com/>
3. eLibrary.Ru - российская научная электронная библиотека, интегрированная с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) [Официальный сайт]. — URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
4. Elsevier Science - научное издательство [Официальный сайт]. — URL: <https://www.elsevier.com/>, <https://elsevierscience.ru/>
5. Frontiers - научное издательство [Официальный сайт]. — URL: <https://www.frontiersin.org/>
6. Health Physics - журнал [Официальный сайт]. — URL: <https://journals.lww.com/health-physics/pages/default.aspx>
7. Journal of Medical Physics - журнал [Официальный сайт]. — URL: <https://wwwjmp.org.in/>
8. Medical Physics - международный научный журнал [Официальный сайт]. — URL: <https://www.medphys.org/>
9. Physics in Medicine and Biology - журнал [Официальный сайт]. — URL: <https://iopscience.iop.org/journal/0031-9155>
10. PubMed - англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций [Официальный сайт]. — URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
11. ScienceDirect - база научных публикаций [Официальный сайт]. — URL: <https://www.sciencedirect.com/>
12. Scopus - крупнейшая международная единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы [Официальный сайт]. — URL: <https://www.scopus.com/>
13. Springer - международное научное издательство [Официальный сайт]. — URL: <https://www.springer.com/gp>, <https://link.springer.com/>
14. Web of Science – одна из ведущих международных баз данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы [Официальный сайт].

- URL: <https://clarivate.com/webofsciencegroup/solutions/web-of-science/>
15. World Nuclear Association - Всемирная ядерная ассоциация [Официальный сайт]. — URL: <https://www.world-nuclear.org/>

## **10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Использование информационных технологий при осуществлении образовательного процесса по дисциплине осуществляется в соответствии с утвержденным Положением об Электронной информационно-образовательной среде ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Электронная система управления обучением (LMS) используется для реализации образовательных программ при очном, дистанционном и смешенном режиме обучения. Система реализует следующие основные функции:

- создание и управление классами;
- создание курсов;
- организация записи учащихся на курс;
- предоставление доступа к учебным материалам для учащихся;
- публикация заданий для учеников;
- оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения;
- организация взаимодействия участников образовательного процесса.

Система интегрируется с дополнительными сервисами, обеспечивающими возможность использования таких функций как рабочий календарь, видео связь, многопользовательское редактирование документов, создание форм опросников, интерактивная доска для рисования. Авторизация пользователей в системе осуществляется посредством корпоративных аккаунтов, привязанных к домену oiate.ru.

### **10.1. Перечень информационных технологий:**

- использование компьютерного тестирования по итогам изучения разделов дисциплины;
- проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной образовательной среды;
- использование электронных презентаций при проведении практических занятий;
- использование обучающих видеофильмов;
- использование текстового редактора Microsoft Word;
- использование табличного редактора Microsoft Excel;
- использование текстового редактора NoteBook (Блокнот).

### **10.2. Перечень программного обеспечения:**

- компьютерная контрольно-обучающая тестовая программа с открытой лицензией (оболочка MyTestX);
- лицензированная контрольно-обучающая тестовая программа с возможностью использования on-line «Indigo»;
- программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель Windows Media Player);
- текстовый редактор Microsoft Word;
- табличный редактор Microsoft Excel;
- редактор презентаций Microsoft PowerPoint;
- текстовый редактор NoteBook (Блокнот);
- браузер – Google Chrome.

### **10.3. Перечень информационных справочных систем**

Доступ к электронным библиотечным ресурсам и электронной библиотечной системе (ЭБС) осуществляется посредством специальных разделов на официальном сайте ИАТЭ НИЯУ МИФИ. Обеспечен доступ к электронным каталогам библиотеки ИАТЭ НИЯУ МИФИ, а также электронным образовательным ресурсам (ЭИОС), сформированным на основании прямых договоров с правообладателями учебной и учебно-методической литературы, методических пособий:

- 1) информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс, <http://www.consultant.ru/> (информация нормативно-правового характера на основе современных компьютерных и телекоммуникационных технологий);
- 2) электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ, [http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK](http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK);
- 3) электронно-библиотечная система «Айбукс», <https://ibooks.ru/>;
- 4) электронно-библиотечная система издательства «Лань», <https://e.lanbook.com/>;
- 5) электронно-библиотечная система «Юрайт», <https://urait.ru/>;
- 6) базы данных электронной библиотечной системы «Консультант студента», <https://www.studentlibrary.ru/>;
- 7) электронно-библиотечная система BOOK.ru, <https://book.ru/>;
- 8) базовая версия электронно-библиотечной системы IPRbooks, <https://iprbooks.ru/>;
- 9) научная электронная библиотека eLIBRARY, <https://www.elibrary.ru/>.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ**

Типовые задания на практику выглядят следующим образом:

1. Подготовка докладов и презентаций по отдельным темам для развития у обучающихся навыков самостоятельной работы над специализированными и научными источниками с целью их анализа, обобщения и обоснования собственных выводов теоретического и практического характера.
2. Разработка методического обеспечения проведения занятий (подбор литературы, подготовка теоретического материала, практических заданий, тестов, кейсов и т.п.).
3. Составление рабочих планов и написание конспектов проведения занятий. При подготовке обучающиеся могут пользоваться любыми материалами, рекомендованными в планах лекций, лабораторных и практических занятий. Обучающиеся должны обязательно указывать использованные при выполнении работы источники.

## **12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Отделение биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ:

- компьютер Карин7-E7500 INTEL PENTIUM E7500 (3 шт.);
- телевизор LED: LCD Samsung LE46D550K1W 46" (116 см) (1 шт.);
- ноутбук Asus F3Q00Jr T2130 15.4" WXGA (1 шт.);
- проектор ACER P5290 (1 шт.);
- видеолекции и лекции в форме мультимедийных презентации по дисциплине, компьютерные тестирующие программы для промежуточного и итогового контроля знаний, учебные фильмы.

## **13. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРАКТИКИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) программа практики адаптируется при необходимости для лиц с ОВЗ или инвалидностью. При распределении мест прохождения практики обучающихся из числа лиц с ОВЗ и инвалидами учитываются рекомендации относительно необходимых условий и организации видов труда, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида (при ее наличии). Формы проведения практики лиц с ОВЗ и инвалидов устанавливаются с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья и адаптируются в соответствии с содержанием пункта 7 программы практики.

При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также с учетом характера труда и выполняемых трудовых функций.

Материалы, касающиеся прохождения практики, предоставляются в формах, адаптированных к конкретным ограничениям здоровья и восприятия информации обучающихся инвалидов и обучающихся с ОВЗ:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла;
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме, в форме электронного документа;
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа.

При необходимости в процессе прохождения практики с обучающимися из числа лиц с ОВЗ и инвалидами проводится дополнительная индивидуальная работа с преподавателем (индивидуальные консультации), работа с материалом, полученным в процессе прохождения практики, беседа, индивидуальная учебная работа, в том числе специальные разъяснения, процедуры и содержания практики для тех обучающихся, которые в этом заинтересованы или нуждаются.

Конкретные формы и виды контактной работы лиц с ОВЗ или инвалидностью устанавливаются преподавателем индивидуально для каждого обучающегося или при возможности для нескольких обучающихся. Выбор форм и видов контактной и самостоятельной работы лиц с ОВЗ или инвалидностью осуществляется с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к прохождению практики.

Проведение практик, содержание которой связано с участием в спортивных мероприятиях, адаптируется путем определения уровня физических нагрузок и (или) заменой аналитической или иным видом деятельности обучающегося с ОВЗ и инвалида в соответствии с содержанием программы практики и индивидуальными заданиями руководителя практики.

При проведении процедуры оценивания результатов прохождения практики обучающимися инвалидами и обучающимися с ОВЗ предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ИАТЭ НИЯУ МИФИ или обучающиеся с ОВЗ или инвалидностью могут использовать собственные технические средства.

Текущий контроль результатов обучения осуществляется преподавателем в процессе прохождения практики, а также выполнения индивидуальных работ в целях получения информации о выполнении обучающимся требуемых действий в процессе учебной деятельности; правильности выполнения требуемых действий; соответствия формы действия данному этапу усвоения учебного материала, что позволяет своевременно выявить затруднения и отставание обучающихся с ОВЗ и инвалидов и внести корректизы в процесс проведения практики. При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку или выполнение индивидуальных заданий. При необходимости, инвалидам и лицам с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки отчета по практике, предусматривается увеличение времени на составление отчета, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на защите отчета, собеседовании и т.д. Предусматривается возможность

проведения промежуточной аттестации в несколько этапов.

Дополнительное учебно-методическое и информационное обеспечение, необходимое для прохождения практики:

- библиотечный фонд помимо учебной литературы включает справочно-библиографические и периодические издания в соответствии с перечнем указанным в программе практики;
- обеспечивается доступ к ним обучающихся с ОВЗ и инвалидов с использованием специальных технических средств.

Материально-техническая база, необходимая для проведения практики, предоставляется организациями, в которых осуществляется прохождение практики. Материально-техническое обеспечение специализированной аудитории может включать: стационарные мультимедийные средства, компьютер с лицензионным программным обеспечением, офисное оборудование для оперативного размножения иллюстративного и раздаточного материала. Помещения для проведения практики могут быть оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения для обучающихся с ОВЗ и инвалидов с разными видами ограничений здоровья:

- с нарушениями зрения: мультимедийное оборудование с возможностью просмотра удаленных объектов (например, слайда на экране); других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения;
- с нарушениями слуха: акустический усилитель и колонки; мультимедийный проектор; телевизор; учебная доска; мультимедийная система; другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями слуха;
- с нарушениями опорно-двигательного аппарата: компьютерная техника со программным обеспечением; других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата.

### **Программу составила:**

Ю.А. Беликова – ведущий инженер Центра биотехнологий

### **Рецензент:**

А.А. Котляров – начальник отделения биотехнологий, доктор медицинских наук, профессор

## **ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ**

Рабочая программа практики рассмотрена на заседании отделения биотехнологий (протокол № ____ от « ____ » 20 ____ г.)	Руководитель образовательной программы «Ядерно-физические технологии в медицине» направления подготовки 03.03.02 «Физика» « ____ » 20 ____ г. _____ А.А. Котляров
	Начальник отделения биотехнологий « ____ » 20 ____ г. _____ А.А. Котляров

## **ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ**

Рабочая программа практики разработана в отделении биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

<p>Рассмотрена на заседании отделения биотехнологий и рекомендована к одобрению Ученым советом ИАТЭ НИЯУ МИФИ</p> <p>(протокол № <u>91</u> от «<u>21</u>» <u>04</u> <u>2023</u> г.)</p>	<p>Начальник отделения биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ</p> <p></p> <p>А.А. Котляров</p>
---	---