

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  
УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ  
Протокол № 3-8/2022 от 30.08.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

для магистров направления подготовки

03.04.02 Физика

образовательная программа

«Инновационные технологии в ядерной медицине»

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2022 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ:

Целями производственной практики являются:

- проведение студентом самостоятельной работы, направленной на выполнение поставленной руководителем задачи;
- применение полученных студентами теоретических знаний к практическим задачам производства и исследовательских подразделений;
- приобретение практических навыков исследовательской деятельности;
- написание отчета по выполненной работе, согласно поставленной руководителем задаче, и его защита.

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

- определение темы, постановка целей, задач, плана, форм отчетности;
- изучение научной литературы, статей, технической документации на приборы, установки, программное обеспечение и коды и т.д., используемые студентом при прохождении производственной практики;
- проведение студентом самостоятельной работы, направленной на выполнение поставленной руководителем задачи;
- проведение экспериментальных исследований по выбранной теме, статистическая и математическая обработка результатов;
- овладение способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- овладение способностью применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;
- овладение способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;
- овладение способностью решать исследовательские, научно-технические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде;
- овладение способностью к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования;
- овладение способностью применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;
- овладение способностью в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики;
- овладение способностью применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет») для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки;
- овладение способностью определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности;
- овладение способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта;

- овладение способностью принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности;
- овладение способностью планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции;
- овладение способностью использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей.

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

- участие в выполнении плановых научно-исследовательских работ института, в том числе по договорным научным темам или грантам;
- выполнение заданий исследовательского характера в период практики;
- разработка научных докладов, сообщений и рефератов по актуальным вопросам инновационных технологий в ядерной медицине, выступление с ними на заседаниях научно-исследовательских семинаров и конференциях, внутривузовских и внешних;
- подготовка научных статей по различным аспектам медицинской физики;
- участие в конкурсах на лучшие студенческие научные работы как в рамках вуза, так на всероссийских и международных конкурсах.

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

«Производственная практика: преддипломная практика» реализуется в рамках обязательной части блока «Практика» программы магистратуры и относится к профессиональному модулю; осуществляется на 2 курсе в 4 семестре.

Производственная практика базируется на знаниях, полученных обучающимися при изучении:

- способности осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- способности организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- способности анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;
- способности разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов и схем производства устройств, приборов, систем и комплексов;
- способности руководить научно-исследовательской деятельностью обучающихся младших курсов в области физики;
- способности методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями;
- способности решать исследовательские, научно-технические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде;
- способности применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности;
- способности самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных

- технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта;
- способности принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности.

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

- Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации
- История и методология науки и производства
- Клиническая дозиметрия и радиационная безопасность в медицинской радиологии
- Медико-физические основы компьютерной томографии
- Медико-физические основы радионуклидной диагностики
- Новые технологии в ядерной медицине
- Онкология
- Производственная практика: научно-исследовательская работа
- Радиационная гигиена
- Радиационная патология человека
- Ядерно-физические технологии и РФП

Прохождение данной практики необходимо как предшествующее для:

- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Производственная практика проводится в соответствии с учебным планом в течение 4 семестра в отделении биотехнологий, научных подразделениях ИАТЭ НИЯУ МИФИ, а также на договорных началах в профильных организациях, осуществляющих научно-исследовательскую деятельность, в рамках которой возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением выпускной квалификационной работы: лаборатории МРНЦ им. А.Ф. Цыба - филиала ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, ФБГНУ ВНИИРАЭ, ФГБУ «НПО «Тайфун», АО «НИФХИ им. Л.Я.Карпова», АО «ГНЦ РФ-ФЭИ», НИЦ «Курчатовский институт» – ИФВЭ, ИЯИ РАН, ОИЯИ.

Для прохождения практики для каждого обучающегося назначается руководитель от отделения биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ, а также руководитель от организации, под руководством которых обучающиеся проходят практику в производственных коллективах.

Индивидуальная программа деятельности обучающегося должна быть согласована с планом работы коллектива организации и обусловлена целями и задачами производственной практики.

В подразделениях, где проходит практика, обучающимся выделяются рабочие места для выполнения индивидуальных заданий по программе практики.

В период практики обучающиеся подчиняются всем правилам внутреннего распорядка и техники безопасности, установленным в подразделении и на рабочих местах.

По окончании практики обучающиеся оформляют всю необходимую документацию в соответствии с требованиями программы практики.

Производственная практика может проводиться в соответствии с рабочим графиком организации. Стандартно: любой рабочий день с 09.00 до 17.00.

Общий объем производственной практики составляет **15** зачетных единиц.

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

Продолжительность практики **10** недель или **540** академических часов.

## 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:

| Коды компетенций | Наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|------------------|--|--|
| УК-4             | Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия   | З-УК-4 – Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия.<br>У-УК-4 – Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.<br>В-УК-4 – Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий. |
| УКЦ-1            | Способен решать исследовательские, научно-технические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде | З-УКЦ-1 – Знать: современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы.<br>У-УКЦ-1 – Уметь: подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности.<br>В-УКЦ-1 – Владеть: навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий.  |
| ОПК-1            | Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности  | З-ОПК-1 – Знать: фундаментальные законы и принципы физики; основы психологии и педагогики.<br>У-ОПК-1 – Уметь: применять полученные знания для решения научно-исследовательских задач в своей профессиональной деятельности; представлять законы и принципы физики в виде математических уравнений, формул, графиков, качественного описания; применять основы психологии, методики преподавания в педагогической деятельности.<br>В-ОПК-1 – Владеть: навыками решения научно-исследовательских задач в области экспериментальной и теоретической физики; педагогическими технологиями,                          |

|       |  |  |
|-------|--|--|
|       |  | необходимыми для ведения преподавательской деятельности.   |
| ОПК-3 | Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет») для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки | З-ОПК-3 – Знать: основы информационных технологий.<br>У-ОПК-3 – Уметь: использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций для решения задач профессиональной деятельности.<br>В-ОПК-3 – Владеть: навыками работы с Интернетом, научными поисковыми системами, специализированным программным обеспечением в своей профессиональной области.  |
| ПК-1  | Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта   | З-ПК-1 – Знать: методы проведения научных исследований и выполнения опытно-конструкторских работ в области физики.<br>У-ПК-1 – Уметь: самостоятельно формулировать цели, ставить задачи научных исследований в своей профессиональной сфере; решать физические задачи с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта.<br>В-ПК-1 – Владеть: навыками работы на современной аппаратуре, оборудовании; навыками использования информационных технологий в своей профессиональной области. |
| ПК-2  | Способен принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности  | З-ПК-2 – Знать: современные направления исследований в своей профессиональной области.<br>У-ПК-2 – Уметь: анализировать и выявлять перспективные направления в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности.<br>В-ПК-2 – Владеть: современными методиками и подходами в решении научноинновационных и инженернотехнологических задач в профессиональной сфере.   |

## 6. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРАКТИКИ

Не требуется

## 7. СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

| <b>№ п/п</b>                   | <b>Разделы (этапы) практики</b>      | <b>Виды работ, осуществляемые при прохождении практики, включая самостоятельную работу обучающихся</b>   | <b>Количество академических часов (в соответствии с учебным планом и видами работ)</b> | <b>Формы текущего контроля</b>                         |
|--------------------------------|--------------------------------------|--|--|--|
| <b>1. Ознакомительный этап</b> |                                      |  |  |  |
| <b>1.</b>                      | <b>1.1. Вводная часть</b>            | <p>Определение темы, постановка целей, задач, плана, форм отчетности. Встреча с руководителем от профильной организации. Обзорная экскурсия с целью общего знакомства с профильной организацией и ее подразделениями. Уточнение и согласование индивидуального задания на практику с руководителем от профильной организации. Составление плана производственной практики с учетом деятельности структурного подразделения профильной организации.</p> | 6  | Заполнение дневника практики, Написание раздела отчета |
| <b>2. Основной этап</b>        |                                      |  |  |  |
| <b>2.</b>                      | <b>2.1. Теоретическая подготовка</b> | Изучение научной литературы, статей, технической документации на приборы, установки, программное обеспечение и коды и т.д., используемые студентом при прохождении производственной практики.  | 247  | Заполнение дневника практики, Написание раздела отчета |
| <b>3.</b>                      | <b>2.2. Самостоятельная работа</b>   | Самостоятельная работа студента, направленная на выполнение поставленной руководителем задачи. Проведение экспериментальных исследований по выбранной теме, статистическая и математическая обработка результатов.   | 247  | Заполнение дневника практики, Написание раздела отчета |
| <b>4.</b>                      | <b>2.3. Обсуждение</b>               | Обсуждение с руководителем текущих вопросов при выполнении студентом поставленной задачи.  | 24   | Заполнение дневника практики, Написание раздела отчета |
| <b>3. Заключительный этап</b>  |                                      |  |  |  |
| <b>5.</b>                      | <b>3.1. Подготовка к</b>             | Окончательное оформление   | 12   | Завершение и   |

|               |                          |  |            |   |
|---------------|--------------------------|--|------------|---|
|               | <b>защите</b>            | отчета и дневника по практике. Подготовка презентации.                     |            | оформление документов практики              |
| <b>6.</b>     | <b>3.2. Согласование</b> | Согласование отчета по практике с руководителем от профильной организации. | 3,5        | Завершение и оформление документов практики |
| <b>7.</b>     | <b>3.3. Защита</b>       | Защита отчета и ответы на сопутствующие вопросы к отчету. Сдача дневника.  | 0,5        | Зачет с оценкой                             |
| <b>Всего:</b> |                          |  | <b>540</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 с оценкой**.

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.

| <b>Этап рейтинговой системы /<br/>Оценочное средство</b> | <b>Сроки<br/>проведения<br/>(неделя)</b> | <b>Балл</b>                      |           |
|--|--|----------------------------------|-----------|
|  |  | Минимум                          | Максимум  |
| <b>Текущая аттестация</b>                                |  | <b>36 - 60% от<br/>максимума</b> | <b>60</b> |
| <i>Выполнение индивидуальных заданий</i>                 | <b>2</b>                                 | 9 (60% от 15)                    | 15        |
| <i>Заполнение дневника</i>                               | <b>3</b>                                 | 9 (60% от 15)                    | 15        |
| <i>Оформление отчета</i>                                 | <b>5</b>                                 | 9 (60% от 15)                    | 15        |
| <i>Поведение обучающегося в</i>                          | <b>7</b>                                 | 9 (60% от 15)                    | 15        |



|                                    |          |                              |            |
|------------------------------------|----------|------------------------------|------------|
| <i>период прохождения практики</i> |          |                              |            |
| <b>Промежуточная аттестация</b>    |          | <b>24 – 60% от максимума</b> | <b>40</b>  |
| <b>Зачет с оценкой</b>             | -        |                              |            |
| <i>Защита отчета</i>               | <b>8</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 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 |
| <b>85-89</b>  | 4 - «хорошо»/«зачтено»                 | <b>B</b>    | Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос   |
| <b>75-84</b>  |  | <b>C</b>    |  |
| <b>70-74</b>  |  | <b>D</b>    |  |
| <b>65-69</b>  | 3 - «удовлетворительно»/«зачтено»      | <b>E</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>  |  |             |  |
| <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

| Этап рейтинговой системы /<br>Оценочное средство            | Типовые задания (вопросы)  | Критерии оценивания компетенций (результатов) (в баллах) | Описание шкалы оценивания (в баллах) |
|---|--|--|--------------------------------------|
| <b>Текущая аттестация</b>                                   |  | <b>от 36 до 60</b>                                       | <b>0-60</b>                          |
| <i>Выполнение индивидуальных заданий</i>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- домашнее задание;</li> <li>- задача;</li> <li>- контрольная работа;</li> <li>- доклад;</li> <li>- презентация;</li> <li>- реферат;</li> <li>- участие в научных конференциях;</li> <li>- работа с технической и научной документацией</li> </ul>  | от 9 до 15   | 0-15                                 |
| <i>Заполнение дневника</i>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверка регулярности заполнения дневника;</li> <li>- качество оформления, включая грамотность изложения</li> </ul>   | от 9 до 15   | 0-15                                 |
| <i>Оформление отчета</i>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- качество оформления, включая грамотность изложения;</li> <li>- наличие сносок и библиографии;</li> <li>- наличие приложений к отчету</li> </ul>   | от 9 до 15   | 0-15                                 |
| <i>Поведение обучающегося в период прохождения практики</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- посещаемость;</li> <li>- учет обратной связи от руководителя в течение всего периода прохождения практики;</li> <li>- соблюдения сроков выполнения научной работы</li> </ul>  | от 9 до 15   | 0-15                                 |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                             |  | <b>от 24 до 40</b>                                       | <b>0-40</b>                          |
| <b>Зачет с оценкой</b>                                      | -  |  |                                      |
| <i>Защита отчета</i>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какова методика расчета для получения данного результата?</li> <li>2. При помощи каких приборов проводились измерения?</li> <li>3. Какое программное обеспечение использовалось для расчетов?</li> <li>4. Каковы результаты сравнения экспериментальных и прогнозируемых данных?</li> <li>5. Что является объектом исследования?</li> <li>6. Что является предметом исследования?</li> <li>7. Какова цель работы?</li> </ol> | от 24 до 40  | 0-40                                 |

|                          |  |               |              |
|--------------------------|--|---------------|--------------|
|                          | 8. Какие задачи были решены в ходе выполнения работы?<br>9. Что является методологической основой работы?<br>10. В чём состоит научная новизна исследования?<br>11. В чём состоит практическая значимость результатов работы?<br>12. Каковы результаты работы? |               |              |
| <b>ИТОГО по практике</b> |  | <b>60-100</b> | <b>0-100</b> |

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

а) основная литература:

1. 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.
2. Беляев В.Н., Рыжиков О.А., Дубов Л.Ю., Гвоздиков А.В. Томографические методы медицинской физики (лабораторный практикум). – М.: МИФИ, 2005. – 141 с.
3. 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/pdfunnel.php?Z21FAMILY=ИАТЭ+НИЯУ+МИФИ&Z21ID=ИАТЕМЕРНИ&PATH=book-mephi%2FKlimanov\\_Radiobiologicheskoe\\_i\\_dozimetricheskoe\\_planirov.\\_Ch.1\\_2011.pdf](http://library.mephi.ru/pdfunnel.php?Z21FAMILY=ИАТЭ+НИЯУ+МИФИ&Z21ID=ИАТЕМЕРНИ&PATH=book-mephi%2FKlimanov_Radiobiologicheskoe_i_dozimetricheskoe_planirov._Ch.1_2011.pdf)
4. 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/pdfunnel.php?Z21FAMILY=ИАТЭ+НИЯУ+МИФИ&Z21ID=ИАТЕМЕРНИ&PATH=book-mephi%2FKlimanov\\_Radiobiologicheskoe\\_i\\_dozimetricheskoe\\_planirovanie\\_2011.pdf](http://library.mephi.ru/pdfunnel.php?Z21FAMILY=ИАТЭ+НИЯУ+МИФИ&Z21ID=ИАТЕМЕРНИ&PATH=book-mephi%2FKlimanov_Radiobiologicheskoe_i_dozimetricheskoe_planirovanie_2011.pdf)
5. Костылев В.А., Наркевич Б.Я. Медицинская физика – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2008. – 464 с.

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. 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/pdfunnel.php?Z21FAMILY=ИАТЭ+НИЯУ+МИФИ&Z21ID=ИАТЕМЕРНИ&PATH=book-mephi%2FKlimanov\\_Radiobiologicheskoe\\_i\\_dozimetricheskoe\\_planirovanie\\_2011.pdf](http://library.mephi.ru/pdfunnel.php?Z21FAMILY=ИАТЭ+НИЯУ+МИФИ&Z21ID=ИАТЕМЕРНИ&PATH=book-mephi%2FKlimanov_Radiobiologicheskoe_i_dozimetricheskoe_planirovanie_2011.pdf)

[EPHI&PATH=book-](#)

[mephi%2FBelyaev Fizika yadernoj mediciny Ch.2 Uchebnoe posobie 2012.pdf](#)

3. Вебстер Дж. Г., Камышко И.В., Калашник Д.А. Медицинские приборы [Текст]: Разработка и применение. - М.: Медицинская книга, 2004. - 704 с.
4. Зубков Ю.Н. Лекции по медицинской физике : учебное пособие для вузов / Ю. Н. Зубков. – Ульяновск: УлГУ, 2011. – 285 с.
5. Калантаров К.Д., Калашников С.Д., Костылев В.А. Аппаратура и методики радионуклидной диагностики в медицине. – М.: ЗАО «ВНИИМП-ВИТА», 2002. – 122 с.
6. 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/pdfunnel.php?Z21FAMILY=ИАТЭ+НИЯУ+МИФИ&Z21ID=1760A4E9E1HP2MOT5I117&PATH=book-mephi%2FKlimanov Radiatsionnaya dozimetriya 2014.pdf>
7. 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/pdfunnel.php?Z21FAMILY=ИАТЭ+НИЯУ+МИФИ&Z21ID=IATEM EPHI&PATH=book-mephi%2FKlimanov Fizika yadernoj mediciny Ch.1 2012.pdf>
8. Королюк, И.П. Беседы о ядерной медицине [Текст] / И.П. Королюк, А.Ф. Цыб. - М.: Молодая гвардия, 1988. - 192 с.
9. 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/pdfunnel.php?Z21FAMILY=ИАТЭ+НИЯУ+МИФИ&Z21ID=IATEM EPHI&PATH=book-mephi%2FKuzmina%2C Chto takoe yadernaya medecina 20112.pdf>
10. Лещенко В.Г. Медицинская и биологическая физика: учеб. пособие / В.Г. Лещенко, Г.К. Ильич. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2012. – 552 с.
11. Марусина М.Я., Казначеева А.О. Современные виды томографии. Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2006. – 132 с.
12. Матусевич Е.С., Манохин В.Н. Источники ионизирующего излучения для ядерной медицины : учебное пособие. – Обнинск: ФЭИ, 2010. – 159 с.
13. Наркевич, Б.Я. Физические основы ядерной медицины [Текст]: учебное пособие / Б.Я. Наркевич, В.А. Костылев. - Москва: АМФ-Пресс, 2001. - 59 с.
14. Паркер, Р. Основы ядерной медицины [Текст] / Паркер Р., Смит П., Тейлор Д. - М.: Энергоиздат, 1981. - 304 с.
15. Ратнер Т.Г., Лютова Н.А. Клиническая дозиметрия. Теоретические основы и практическое применение. - М.: «Весть», 2006. - 268 с.
16. 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.
17. Труфанов Г.Е. Лучевая диагностика: Учебник Т.1. / под ред. Труфанова Г.Е. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 416 с.
18. 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.
19. Улин С.Е., Михайлов В.Н., Никитаев В.Г. и др. Физические методы медицинской интроскопии : учебное пособие. – М.: МИФИ, 2009. – 308 с.
20. 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.

21. 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.
22. Цыб А.Ф., Ульяненко С.Е., Мардынский Ю.С. Нейтроны в лечении злокачественных новообразований: научно-методическое пособие. – Обнинск: БИСТ, 2003. – 112 с.
23. Черняев, А.П. Ядерно-физические методы в медицине [Текст]: учеб. пособие / А.П. Черняев; МГУ им. М. В. Ломоносова; НИИ ЯФ им. Д.В. Скобельцына. - Москва: КДУ; Университетская книга, 2016. – 190 с.
24. Hendee William R., Ritenour Russell E. Medical Imaging Physics. Fourth edition by Wiley-Liss, Inc., New York, 2002. – 513 p.
25. Hornak Joseph P. The Basics of MRI. - Текст: электронный // URL: <https://www.cis.rit.edu/htbooks/mri/>.
26. 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://www.jmp.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 смешанном 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

Типовое задание на практику выглядит следующим образом.

### Цель работы:

проведение качественной и количественной оценки активности короткоживущего  $\beta^+$ -излучающего изотопа  $^{12}\text{N}$  во время проведения сеанса протонной лучевой терапии, а также сравнение оцененных данных по временной зависимости числа отсчетов возникающих аннигиляционных  $\gamma$ -квантов со скоростью счета реалистичного сцинтилляционного детектора.

### Решаемые задачи:

1. Построение в программной среде Geant4 математической модели, отражающей одномерный фантом с составом, соответствующим биологической ткани, позволяющей выделить аннигиляционные  $\gamma$ -кванты от короткоживущего  $\beta^+$ -излучающего изотопа  $^{12}\text{N}$  относительно фона от долгоживущих изотопов.
2. Анализ смоделированной временной зависимости числа отсчетов регистрации аннигиляционных  $\gamma$ -квантов от изотопа  $^{12}\text{N}$ .
3. Сравнение полученных данных временных зависимостей со скоростью счета реалистичного детектора на основе сцинтиллятора LYSO.
4. Оценка возможности практической реализации предложенного метода верификации пробега на основе визуализации короткоживущего  $\beta^+$ -излучающего изотопа  $^{12}\text{N}$  во время проведения протонной лучевой терапии на протонном терапевтическом комплексе «Прометеус».

### Рекомендуемая литература:

1. Buitenhuis H.J.T., Diblen F., Brzezinski K. W. Beam-on imaging of short-lived positron emitters during proton therapy. *Physics in Medicine and Biology*. 2017;62(12):4654-4672.
2. Fiedler F, Kunath D, Priegnitz M, Enghardt W. Online irradiation control by means of PET. In: Linz U, editor. *Ion Beam Therapy* (Berlin: Springer). 2012:527-543. doi: 10.1007/978-3-642-21414-1\_31.
3. Kraan AC. Range verification methods in particle therapy: underlying physics and Monte Carlo modeling. *Frontiers in Oncology*. 2015 Jul 07;150(5). doi: 10.3389/fonc.2015.00150.

4. Parodi K. In Vivo Dose Verification. In: Paganetti H, editor. Proton Therapy Physics. 2012;16:489-524.

## 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.

Лаборатория медицинской радиационной физики отдела радиационной биофизики МРНЦ им. А.Ф. Цыба – филиала ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России:

- помещение №108 (установка для нейтронной терапии на базе генератора НГ-14 (операторская));
- помещение №109 (комплекс протонной терапии «Прометеус» (операторская), оборудование для ежедневного контроля IMRT полей и контроля качества терапевтического пучка линейных ускорителей);
- аудитория №201 (зал для проведения конференций);
- аудитория №205 (учебный класс).

Лаборатория разработки и эксплуатации облучающей техники отдела радиационной биофизики МРНЦ им. А.Ф. Цыба – филиала ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России:

- помещение №108 (установка для нейтронной терапии на базе генератора НГ-14 (нейтронный каньон));
- помещение №109 (комплекс протонной терапии «Прометеус» (синхротронный зал), комплект дозиметрического оборудования производства PTW Freiburg, Германия);
- помещение №311a (ускоритель электронов «NOVAC-11» (ускорительный зал));
- аудитория №201 (зал для проведения конференций);
- аудитория №205 (учебный класс).

Отделение клинической дозиметрии и топометрии МРНЦ им. А.Ф. Цыба – филиала ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России:

- конференц зал рентгенологического корпуса;
- здание №4:
  - симулятор Philips SLS,
  - аппарат для брахитерапии Gamma med +,
  - ускоритель Elekta Synergy S,
  - ускоритель Philips Sl 20,
  - ускоритель PhilipsSl 75,
  - гамма-терапевтический аппарат Terabalt.

Отделение радионуклидной диагностики МРНЦ им. А.Ф. Цыба – филиала ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России:

- конференц зал клиники №2;
- здание №2:
  - гамма-камера Siemens ECam,



- гамма-камера СРЕСТ Nucline X-Ring,
- комбинированная система ОФЭКТ/КТ GE Discovery NM/СТ 670,
- комбинированная система ОФЭКТ/КТ Philips BrightView XСТ,
- спектрометрический комплекс СКС-09п-Б10 для проведения радиометрии биопроб на хеликобактер, состоящий из устройства детектирования УДБД-002 и процессора импульсных сигналов SBS-59,
- сканер МВ-8100,
- установка спектрометрическая МКС-01А «МУЛЬТИРАД-гамма» для измерения активности I-131 в щитовидной железе,
- устройство гамма-детектирующее «Радикал»,
- гамма-сканер для хроматографии метки радиоактивного изотопа на базе установки спектрометрической СКС-99 «Спутник» «ГаммаСкан-01 А»,
- дозколебратор СURIEMENTOR 3,
- радиометр РИС-А1 «Дозкалибратор»,
- центрифуга Centurion,
- водяная баня LT-2,
- ламинарный шкаф К-576,
- шкаф вытяжной радиохимический ШВ-2РА, ШВ-1РА,
- пост дозиметрического контроля оборудованный: Измеритель скорости счета импульсов двухканальный УИМ2-2Д с блоком детектирования БДЗБ-11Д,
- дозиметр-радиометр источников фотонного, электронного и альфа-излучений поисковый МКС/СРП-08А,
- сигнализатор загрязненности рук «УИМ-3А1» производства.

### **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 использоваться 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 коррективы 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 отчёта по практике, предусматривается увеличение времени на составление отчёта, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на защите отчёта, 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**

|  |  |
|--|--|
| <p>Рабочая программа практики рассмотрена на заседании отделения биотехнологий (протокол № ___ от «___» _____ 20__ г.)</p> | <p>Руководитель образовательной программы<br/>«Инновационные технологии в ядерной медицине» направления подготовки 03.04.02 «Физика»<br/>«___» _____ 20__ г. _____ С.Н. Корякин</p> <p>Начальник отделения биотехнологий<br/>«___» _____ 20__ г. _____ А.А. Котляров</p> |
|--|--|

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

Рассмотрена на заседании отделения  
биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ и  
рекомендована к переутверждению

(протокол № 12 от «06» 06 2022 г.)

Начальник отделения биотехнологий ИАТЭ  
НИЯУ МИФИ



Котляров