

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1152888	Спецпрактикум

**Екатеринбург**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Технологии радиационной безопасности	<b>Код ОП</b> 1. 14.04.02/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Ядерные физика и технологии	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 14.04.02

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Панкин Виктор Владимирович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	экспериментальной физики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Спецпрактикум

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Основная задача модуля состоит в том, чтобы привить магистрантам навыки экспериментальной работы, ознакомить их с современными методами исследований, техникой эксперимента, реальными условиями работы в научном и производственном коллективах. Магистранты должны научиться применять теоретические знания на практике, решать отдельные теоретические задачи, самостоятельно подготавливать и проводить эксперименты, пользоваться лабораторным оборудованием. Модуль формирует навыки работы по профилю будущей профессиональной деятельности.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Спецпрактикум	3
ИТОГО по модулю:		3

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Фундаментальные основы ядерных технологий</li><li>2. Дозиметрия внешнего и внутреннего облучения</li></ol>
<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Радиационная безопасность</li><li>2. Радиационные и ядерно-физические установки</li></ol>

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Спецпрактикум	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ	З-1 - Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций

<p>проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде</p>	<p>З-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций</p> <p>У-2 - Обосновывать выбор стратегии для достижения поставленной цели, в том числе в цифровой среде, с учетом ограничений, рисков и моделируемых результатов</p> <p>У-3 - Анализировать проблемную ситуацию, выявлять и определять способы ее разрешения</p> <p>П-1 - Использовать эффективные стратегии действий для решения проблемной ситуации, в том числе в цифровой среде, с учетом оценки ограничений, рисков и моделируемых результатов</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p>
<p>УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание процессов управления проектом, планирования ресурсов, критерии оценки рисков и результатов проектной деятельности</p> <p>У-1 - Формулировать актуальность, цели, задачи, обосновывать значимость проекта, выбирать стратегию для разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы</p> <p>П-1 - Составлять план проекта и график реализации, разрабатывать мероприятия по контролю его выполнения и оценки результатов проекта</p> <p>Д-1 - Проявлять способность к поиску новой информации, умение принимать решения в нестандартных ситуациях</p>
<p>УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности, выстраивать траекторию профессионального и личностного развития, в том числе с</p>	<p>З-3 - Демонстрировать понимание способов совершенствования собственной деятельности и профессионального развития, в том числе с использованием цифровых средств</p> <p>У-2 - Определять приоритеты собственной деятельности и выбирать эффективные способы ее совершенствования, в том числе с использованием цифровых средств</p>

использованием цифровых средств	<p>П-1 - Разрабатывать программу своего профессионального и карьерного развития, в том числе с использованием цифровых средств</p> <p>Д-1 - Проявлять целеустремленность, социальную ответственность</p>
УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности	<p>З-2 - Описать способы и средства защиты персональных данных и данных в организации в соответствии с действующим законодательством</p> <p>У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач</p> <p>П-2 - Решать поставленные задачи, используя эффективные цифровые средства и средства информационной безопасности</p>
ПК-4 - Способность к созданию теоретических и математических моделей в области ядерной физики и технологий	<p>З-2 - Объяснить выбор теоретической и математической модели в области ядерной физики и технологий</p> <p>У-3 - Производить сравнительный анализ</p> <p>П-2 - Иметь практические навыки анализа и обобщения результатов выполненных научно-технических исследований и разработок</p>
ПК-5 - Способность формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок, использовать знания методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов	<p>З-1 - Сформулировать теоретические основы методов и процессов в своей предметной области, современное состояние развития науки и технологии в своей предметной области</p> <p>З-3 - Объяснять требования санитарных норм и правил при обращении с радиационными отходами</p> <p>У-1 - Разрабатывать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете устройств или объектов в своей предметной области</p> <p>П-2 - Иметь навыки использования информационных технологий и пакетов прикладных программ при проектировании и расчете устройств или объектов в своей предметной области</p>

	<p>ПК-6 - Способность проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике</p>	<p>З-1 - Определять принципы и методы расчета и проектирования новых продуктов и систем в соответствии с техническими заданиями, в том числе, с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p> <p>У-1 - Разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию</p> <p>П-2 - Иметь навыки разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ</p>
	<p>ПК-8 - Способность к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам</p>	<p>З-3 - Объяснять нормы и правила промышленной, радиационной, экологической и ядерной безопасности</p> <p>У-2 - Использовать нормативную и техническую документацию для выполнения возложенных задач</p> <p>П-1 - Иметь навыки анализа технических и расчетно-теоретических разработок, учета их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам</p>
	<p>ПК-9 - Способность объективно оценить предлагаемое решение или проект по отношению к современному мировому уровню, подготовить экспертное заключение</p>	<p>З-1 - Определять современный уровень развития науки и технологии, профессиональные проблемы в своей предметной области</p> <p>У-2 - Анализировать научно-техническую информацию по теме исследований</p> <p>П-1 - Иметь навыки экспертной оценки предлагаемых решений или проектов</p>
	<p>ПК-10 - Способен эксплуатировать, проводить испытания и ремонт современных физических установок, выполнять технико-экономические расчеты</p>	<p>З-1 - Определять основные физические процессы, лежащие в основе функционирования физических установок</p> <p>З-4 - Определять методы защиты от ионизирующих излучений</p> <p>У-4 - Обеспечивать работы с источниками ионизирующих излучений</p> <p>П-2 - Иметь навыки расчета современных физических установок</p>

	<p>ПК-11 - Способен решать инженерно-физические задачи с помощью пакетов прикладных программ</p>	<p>З-1 - Сформулировать инженерно-физические задачи по направлению деятельности</p> <p>У-1 - Оценивать возможность решения инженерно-физических задач в своей профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт решения инженерно-физических задач с помощью современных программных средств в своей профессиональной деятельности</p>
--	--	---

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Спецпрактикум**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Панкин Виктор Владимирович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподават ель	экспериментально й физики

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический**

Протокол № 10 от 11.06.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Радиоактивные нуклиды медицинского назначения (РН МН) и радиоактивные лекарственные фармацевтические препараты (РЛФП)	Принципы построения и основные признаки классификации РН МН и РЛФП. РН МН и РЛФП, применяемые России и за рубежом. Методы наработки РН МН и РЛФП. Основные параметры биологической кинетики РН МН и РЛФП, влияющие на специфику их взаимодействия с исследуемыми объектами. Нормативные акты, регулирующие работу с препаратами в условиях лечебного учреждения. Особенности лицензирования препаратов на территории России.
P2	Приборы и методы радионуклидной диагностики	Принципы построения и основные признаки классификации технического оснащения технологии радионуклидной диагностики in vivo и in vitro. Основные исторические этапы развития радионуклидной диагностики. Эволюция аппаратного обеспечения. Основные типы оборудования, принципы работы (позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ), однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ), гибридные приборные комплексы типа ОФЭКТ\МСРКТ, ПЭТ\МРТ, ПЭТ\МСРКТ).

		<p>Программное обеспечение для аппаратно-измерительных комплексов и выбор алгоритма диагностического исследования. Синхронизация трансмиссионных и эмиссионных исследований в лучевой диагностике.</p> <p>Методы поиска неисправностей в аппаратных комплексах, принципы взаимодействия с производителями по вопросам ремонта.</p> <p>Технологии тестирования технического состояния. Фантомные исследования. Типы фантомов.</p>
<b>РЗ</b>	<p>Клинические показания к проведению прижизненного морфологического исследования в радионуклидной диагностике  in vivo, in vitro</p>	<p>Возможности радиологических программно-аппаратных комплексов в решении медико-биологических задач.</p> <p>Исследование морфо-функциональной топографии биологического объекта.</p> <p>Исследование трофических транспортных путей в биологическом объекте.</p> <p>Варианты молекулярно-биохимической визуализации биологического объекта.</p> <p>Особенности диагностики сердечно сосудистой системы с использованием радионуклидных методов диагностики.</p> <p>Функциональные и провокационные пробы при проведении медицинского радиологического исследования.</p>

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Спецпрактикум

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Родненков, В. Г.; Основы радиационной безопасности: для студентов инженерно-технических специальностей : учебное пособие.; ТетраСистемс, Минск; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=78468> (Электронное издание)
2. Маркварде, М. М.; Рентгенологические технологии: пособие : практическое пособие.; РИПО, Минск; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463637> (Электронное издание)
3. Тарутин, И. Г.; Радиационная защита в лучевой терапии : практическое пособие.; Белорусская наука, Минск; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436567> (Электронное издание)
4. Шехтман, , А. Г.; Лучевая диагностика повреждений и заболеваний костно-суставной системы :

учебное пособие.; Оренбургская государственная медицинская академия, Оренбург; 2012;  
<http://www.iprbookshop.ru/31807.html> (Электронное издание)

5. , Семашко, Н. А.; Большая медицинская энциклопедия : энциклопедия.; , Москва; 1931;  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=95151> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Кнорре, Д. Г.; Биологическая химия : Учебник.; Высшая школа, Москва; 1998 (1 экз.)
2. Ярмоненко, С. П.; Радиобиология человека и животных : Учебник для студентов вузов по спец. "Биофизика" и "Биохимия".; Высшая школа, Москва; 1984 (16 экз.)
3. Линденбратен, Королюк, И. П., Линденбрант, Л. Д.; Медицинская радиология (основы лучевой диагностики и лучевой терапии) : Учебник для студентов мед. вузов.; Медицина, Москва; 2000 (5 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Полнотекстовая БД American Chemical Society (<http://pubs.acs.org/>).
2. Полнотекстовая БД American Institute of Physics (<http://scitation.aip.org/>).
3. Полнотекстовая БД American Physical Society (<https://journals.aps.org/about>).
4. Полнотекстовая БД Annual Reviews Science Collection (<http://www.annualreviews.org>).
5. Полнотекстовая БД Applied Science & Technology Source (<http://search.ebscohost.com>).
6. Полнотекстовая БД eLibrary - научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru>).
7. Реферативная БД INSPEC. EBSCO publishing (<http://search.ebscohost.com/>).
8. Полнотекстовая БД Institute of Physics (IOP) (<http://iopscience.iop.org/>).
9. Библиографическая БД Journal Citation Reports (JCR). Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com/>).
10. Полнотекстовая БД Nature (<https://www.nature.com/siteindex>).
11. Полнотекстовая БД Optical Society of America (OSA) (<https://www.osapublishing.org/about.cfm>).
12. Полнотекстовая БД Questel Patent (<https://www.orbit.com/>).
13. Полнотекстовая БД Science AAAS (American Association for the Advancement of Science) (<http://www.sciencemag.org/>).
14. Полнотекстовая БД ScienceDirect Freedom Collection (<http://www.sciencedirect.com/>).
15. Реферативная БД Scopus (<http://www.scopus.com/>).
16. Полнотекстовая БД Springer Materials (<https://materials.springer.com/>).
17. Полнотекстовая БД Springer Nature Experiments (<https://experiments.springernature.com/>).
18. Полнотекстовая БД SpringerLink (<https://link.springer.com/>).
19. Реферативная БД Web of Science Core Collection (<http://apps.webofknowledge.com/>).
20. Полнотекстовая БД Wiley Journal Database (<http://onlinelibrary.wiley.com/>).

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Министерство образования и науки Российской Федерации (<http://минобрнауки.рф/>).
2. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>).
3. ООО Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
4. Зональная научная библиотека УрФУ(<http://lib.urfu.ru>).
5. Электронный научный архив УрФУ (<https://elar.urfu.ru>).

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Спецпрактикум**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя	<b>Не требуется</b>

4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM