

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ БИОМЕДИЦИНЫ

КАФЕДРА МЕДИЦИНСКОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИЯФИТ

Протокол № 01/08/24-573.1

от 30.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

| Семестр | Трудоемкость,<br>кред. | Общий объем<br>курса, час. | Лекции, час. | Практич.<br>занятия, час. | Лаборат. работы,<br>час. | В форме<br>практической<br>подготовки/ В | СРС, час. | КСР, час. | Форма(ы)<br>контроля,<br>экз./зач./КР/КП |
|---------|------------------------|----------------------------|--------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------------------|-----------|-----------|------------------------------------------|
| 8       | 2                      | 72                         | 24           | 24                        | 0                        |                                          | 24        | 0         | 3                                        |
| Итого   | 2                      | 72                         | 24           | 24                        | 0                        | 16                                       | 24        | 0         |                                          |

## АННОТАЦИЯ

Курс рассматривает круг вопросов, связанных с основами токсикологии, влиянием вредных физических факторов на организм человека, при этом особое внимание уделено биологическому действию ионизирующих излучений и принципам обеспечения радиационной безопасности; формирует навыки в области токсикометрии, дозиметрии и санитарно-гигиенического нормирования, компетенции в сфере обеспечения безопасности.

Помимо этого, в рамках курса изучаются требования по безопасности негативных факторов в производственных и жилых условиях.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения курса является разработка профилактических мероприятий, обеспечивающих оптимальное здоровье человека, долгую творческую деятельность и долголетие. Курс направлен на выявление причинно-следственных связей и факторов, вызывающих экологические и производственно – обусловленные заболевания, а также профилактику данных заболеваний на основе анализа, моделирования и прогнозирования неблагоприятных ситуаций в среде обитания человека, защиту людей от заболеваний путем снижения техногенных и природных нагрузок со стороны среды обитания. В процессе изучения дисциплины у студентов формируется представление об опасных и вредных факторах среды обитания, воздействии на человека физических, химических, психофизиологических и биологических факторов, а также о санитарно-гигиенической регламентации, стратегическом направлении предупреждения профессиональных заболеваний, а также их профилактике.

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

Данная дисциплина является продолжением ранее изученных дисциплин и углубляет студентов в физические процессы, происходящие в организме человека под действием радиации и логично передаётся в сторону радиационной безопасности при работе на АЭС

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--------------------------------|------------------------------------------------------|
|--------------------------------|------------------------------------------------------|

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

| Задача профессиональной деятельности (ЗПД) | Объект или область знания | Код и наименование профессиональной компетенции;<br>Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта) | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции |
|--------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|--------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|

| проектный                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Подготовка специалистов с фундаментальной физико-математической и инженерной подготовкой для проектирования и эксплуатации ядерных установок со знанием основ нейтронно-физических и теплофизических процессов, ядерной и радиационной безопасности | Ядерные реакторы, энергетические установки, теплогидравлические и нейтронно-физические процессы в активных зонах ядерных реакторов, теплоносители и материалы ядерных реакторов, ядерный топливный цикл, системы обеспечения безопасности, системы управления ядерно-физическими установками, программные комплексы для исследования явлений и закономерностей в области теплофизики и энергетики, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики. безопасность эксплуатации и радиационный контроль атомных объектов и установок; | ПК-10.2 [1] - Способен к расчету и проектированию биологических защит и систем контроля радиационной безопасности АЭС<br><br><i>Основание:</i><br>Профессиональный стандарт: 24.078 | З-ПК-10.2[1] - Знать основные законы распространения ионизирующих излучений в однородных и неоднородных средах;<br>У-ПК-10.2[1] - Уметь проектировать системы контроля радиационной безопасности на АЭС и безопасного обращения с ОЯТ и РАО;<br>В-ПК-10.2[1] - Владеть методами проектирования биологических защит радиационно-опасных объектов АЭС |
| Подготовка специалистов с фундаментальной физико-математической и инженерной подготовкой для проектирования и                                                                                                                                       | Ядерные реакторы, энергетические установки, теплогидравлические и нейтронно-физические процессы в активных зонах ядерных реакторов,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ПК-8 [1] - Способен разрабатывать производственно-техническую документацию<br><br><i>Основание:</i><br>Профессиональный                                                             | З-ПК-8[1] - Знать производственно-техническую документацию;<br>У-ПК-8[1] - Уметь разрабатывать производственно-техническую                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| эксплуатации ядерных установок со знанием основ нейтронно-физических и теплофизических процессов, ядерной и радиационной безопасности                                                                                                  | теплоносители и материалы ядерных реакторов, ядерный топливный цикл, системы обеспечения безопасности, системы управления ядерно-физическими установками, программные комплексы для исследования явлений и закономерностей в области теплофизики и энергетики, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики. безопасность эксплуатации и радиационный контроль атомных объектов и установок; | стандарт: 24.078                                                                                                                                                                                         | документацию; В-ПК-8[1] - Владеть навыками работы с производственно-технической документацией                                                                                                                                                            |
| научно-исследовательский                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Подготовка специалистов с фундаментальной физико-математической и инженерной подготовкой для проектирования и эксплуатации ядерных установок со знанием основ нейтронно-физических и теплофизических процессов, ядерной и радиационной | Ядерные реакторы, энергетические установки, теплогидравлические и нейтронно-физические процессы в активных зонах ядерных реакторов, теплоносители и материалы ядерных реакторов, ядерный топливный цикл, системы обеспечения безопасности, системы управления ядерно-физическими                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ПК-4 [1] - Способен применять стандартные пакеты прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов<br><br><i>Основание:</i><br>Профессиональный стандарт: 24.028 | 3-ПК-4[1] - Знать стандартные пакеты прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов; У-ПК-4[1] - Уметь применять стандартные пакеты прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                         |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| безопасности | установками, программные комплексы для исследования явлений и закономерностей в области теплофизики и энергетики, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики. безопасность эксплуатации и радиационный контроль атомных объектов и установок; |  | работы объектов; В-ПК-4[1] - Владеть навыками работы со стандартными пакетами прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

| Направления/цели воспитания | Задачи воспитания (код)                                                                                                                                                    | Воспитательный потенциал дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональное воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (В17) | 1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок.<br>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за |

|                             |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             |                                                                                                                                                                                                              | результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Профессиональное воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)                                                         | Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Профессиональное воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19) | 1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для:<br>- формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для:<br>- формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; |

|                             |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             |                                                                                    | <p>- формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Профессиональное воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры ядерной безопасности (B24) | <p>1.Использование воспитательного потенциала блока профессиональных дисциплин для формирования чувства личной ответственности за соблюдение ядерной и радиационной безопасности, а также соблюдение государственных и коммерческих тайн. 2.Использование воспитательного потенциала содержания учебных дисциплин «Актуальные проблемы эксплуатации АЭС», «Основы экологической безопасности в ядерной энергетике», «Системы радиационного контроля» для формирование личной ответственности за соблюдение экологической и радиационной безопасности посредством изучения основополагающих документов по культуре ядерной безопасности, разработанных МАГАТЭ и российскими регулирующими органами, норм и правил обращения с радиоактивными отходами и ядерными материалами.</p> <p>3.Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин «Контроль и диагностика ядерных энергетических установок», «Надежность оборудования атомных реакторов и управление риском», «Безопасность ядерного топливного цикла», «Ядерные технологии и экология топливного цикла» для формирования личной ответственности за соблюдение и обеспечение кибербезопасности и информационной безопасности объектов атомной отрасли через изучение вопросов организации информационной безопасности на</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>объектах атомной отрасли, основных принципов построения системы АСУТП ядерных объектов, методов защиты и хранения информации, принципов построения глубокоэшелонированной и гибкой системы безопасности ядерно-физических объектов.</p> <p>4.Использование воспитательного потенциала содержания блока дисциплин «Экология», «Системы радиационного контроля», «Основы экологической безопасности в ядерной энергетике» для формирования ответственной экологической позиции посредством изучения вопросов обеспечения такого уровня безопасности АЭС, при котором воздействие на окружающую среду, обеспечивает сохранение природных систем, поддержание их целостности и жизнеобеспечивающих функций, через рассмотрение вопросов радиационного контроля при захоронении и переработки ядерных отходов, вопросов замыкания ядерного топливного цикла.</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

| № п.п | Наименование раздела учебной дисциплины | Недели | Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час. | Обязат. текущий контроль (форма*, неделя) | Максимальный балл за раздел** | Аттестация раздела (форма*, неделя) | Индикаторы освоения компетенции                                              |
|-------|-----------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|       | <i>8 Семестр</i>                        |        |                                                        |                                           |                               |                                     |                                                                              |
| 1     | Первый раздел                           | 1-3    | 6/8/0                                                  |                                           | 5                             | КИ-3                                | 3-ПК-4,<br>У-ПК-4,<br>В-ПК-4,<br>3-ПК-8,<br>У-ПК-8,<br>В-ПК-8,<br>3-ПК-10.2, |

|   |                                             |      |         |  |    |       |                                                                                                         |
|---|---------------------------------------------|------|---------|--|----|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                             |      |         |  |    |       | У-ПК-10.2,<br>В-ПК-10.2                                                                                 |
| 2 | Второй раздел                               | 3-4  | 4/4/0   |  | 15 | КИ-4  | 3-ПК-4,<br>У-ПК-4,<br>В-ПК-4,<br>3-ПК-8,<br>У-ПК-8,<br>В-ПК-8,<br>3-ПК-10.2,<br>У-ПК-10.2,<br>В-ПК-10.2 |
| 3 | Третий раздел                               | 5-10 | 14/12/0 |  | 30 | КИ-10 | 3-ПК-4,<br>У-ПК-4,<br>В-ПК-4,<br>3-ПК-8,<br>У-ПК-8,<br>В-ПК-8,<br>3-ПК-10.2,<br>У-ПК-10.2,<br>В-ПК-10.2 |
|   | <i>Итого за 8 Семестр</i>                   |      | 24/24/0 |  | 50 |       |                                                                                                         |
|   | <b>Контрольные мероприятия за 8 Семестр</b> |      |         |  | 50 | 3     | 3-ПК-4,<br>У-ПК-4,<br>В-ПК-4,<br>3-ПК-8,<br>У-ПК-8,<br>В-ПК-8,<br>3-ПК-10.2,<br>У-ПК-10.2,<br>В-ПК-10.2 |

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

| Обозначение | Полное наименование |
|-------------|---------------------|
| КИ          | Контроль по итогам  |
| З           | Зачет               |

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

| Недели | Темы занятий / Содержание                                                                                                                                                           | Лек., час.             | Пр./сем., час. | Лаб., час. |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------|------------|
|        | <i>8 Семестр</i>                                                                                                                                                                    | 24                     | 24             | 0          |
| 1-3    | <b>Первый раздел</b>                                                                                                                                                                | 6                      | 8              | 0          |
| 1      | <b>1. Взаимодействие человека со средой обитания</b><br>а. Введение в медико-биологические основы безопасности.<br>Предмет, задачи и научные основы<br>б. Понятие здоровья человека | Всего аудиторных часов |                |            |
|        |                                                                                                                                                                                     | 2                      | 2              | 0          |
|        |                                                                                                                                                                                     | Онлайн                 |                |            |
|        |                                                                                                                                                                                     | 0                      | 0              | 0          |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |    |   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----|---|
|             | с. Здоровье населения и окружающая среда, классификация факторов среды обитания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |    |   |
| 2           | <b>3. Воздействие вредных веществ на здоровье человека</b><br>а. Влияние вредных веществ на здоровье человека<br>б. Аллергены. Характеристика промышленных аллергенов, профилактика заболеваний, связанных с аллергенами<br>с. Производственные яды и отравления (понятие о производственном (промышленном) яде и отравлении, пути поступления и судьба ядов в организме, факторы, определяющие действие ядов на организм и предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны<br>д. Влияние физических факторов окружающей среды на здоровье человека (шум, вибрации, солнечное излучение)<br>е. Действие излучения на организм (неионизирующего, ионизирующего) | Всего аудиторных часов |    |   |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                      | 2  | 0 |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Онлайн                 |    |   |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0                      | 0  | 0 |
| 3           | <b>2. Основы анатомии и защита организма от неблагоприятного действия опасных и вредных факторов окр. среды</b><br>а. Строение организма человека, системы органов и их строение.<br>б. Естественные системы защиты организма<br>с. Некоторые основные законы, лежащие в основе оценки неблагоприятного действия опасных и вредных факторов среды обитания на организм человека<br>д. Допустимое воздействие опасных и вредных факторов на человека<br>е. Количественные характеристики органов чувств организма человека                                                                                                                                                                     | Всего аудиторных часов |    |   |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                      | 4  | 0 |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Онлайн                 |    |   |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0                      | 0  | 0 |
| <b>3-4</b>  | <b>Второй раздел</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4                      | 4  | 0 |
| 3           | <b>4. Радиация и радиоактивность</b><br>а. Краткая историческая справка<br>б. Атом и атомное ядро<br>с. Закон радиоактивного распада<br>д. Искусственные радиоизотопы<br>е. Единицы радиоактивности<br>ф. Природа и свойства ионизирующих излучений<br>г. Дозы ионизирующей радиации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Всего аудиторных часов |    |   |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                      | 2  | 0 |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Онлайн                 |    |   |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0                      | 0  | 0 |
| 4           | <b>5. Регистрация ионизирующих излучений. 6. Источники ионизирующих излучений</b><br>а. Детекторы ионизирующих излучений<br>б. Приборы радиометрического и дозиметрического контроля<br>с. Естественные источники<br>д. Искусственные (техногенные) источники                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Всего аудиторных часов |    |   |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                      | 2  | 0 |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Онлайн                 |    |   |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0                      | 0  | 0 |
| <b>5-10</b> | <b>Третий раздел</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 14                     | 12 | 0 |
| 5           | <b>7. Действие ионизирующих излучений на биологические объекты</b><br>а. основные стадии действия ионизирующих излучений<br>б. молекулярные механизмы лучевого повреждения биосистем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Всего аудиторных часов |    |   |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3                      | 4  | 0 |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Онлайн                 |    |   |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0                      | 0  | 0 |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |   |   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---|---|
|   | с. реакции клеток и тканей на облучение<br>d. радиобиологические эффекты и радиобиологические парадоксы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                        |   |   |
| 6 | <b>8. Лучевые поражения в результате внешнего общего (тотального) облучения</b><br>а. Классификация лучевых поражений в зависимости от вида и условий воздействия<br>b. Формы острой лучевой болезни (костномозговая, кишечная, токсемическая и церебральная)<br>с. Радиационные поражения при внешнем неравномерном облучении<br>d. Общие принципы лечения лучевых поражений, возникающих в результате внешнего общего (тотального) облучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Всего аудиторных часов |   |   |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3                      | 4 | 0 |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Онлайн                 |   |   |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0                      | 0 | 0 |
| 7 | <b>9. Поражения в результате внутреннего радиоактивного заражения</b><br>а. Условия возникновения и общая характеристика поражений от внутреннего радиоактивного заражения<br>b. Факторы, определяющие дозу облучения, поглощенную при радиоактивном заражении и ее биологический эффект<br>с. Кинетика радионуклидов в организме<br>d. Лучевые поражения в результате алиментарного и ингаляционного поступления в организм продуктов ядерного деления (продуктов ядерного взрыва)<br>е. Профилактика поражений радионуклидами<br>f. Особенности клиники и лечения радиационных поражений при инкорпорации основных аварийно опасных радионуклидов                                                                                                                                                                                                                                             | Всего аудиторных часов |   |   |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                      | 1 | 0 |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Онлайн                 |   |   |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0                      | 0 | 0 |
| 8 | <b>10. Местные лучевые поражения (местные лучевые поражения кожи и слизистых оболочек)</b><br>а. Общая характеристика. Классификация местных лучевых поражений.<br>b. Местные лучевые поражения кожи от внешнего облучения<br>с. Зависимость степени тяжести лучевого поражения кожи от дозы внешнего у-излучения<br>d. Местные лучевые поражения от аппликации на кожу радиоактивных веществ<br>е. Факторы, определяющие тяжесть поражения кожи при наружном заражении радионуклидами<br>f. Патогенез и основные клинические проявления лучевых поражений кожи<br>g. Роль повреждения стволовых клеток эпидермиса и сосудов дермы в развитии лучевых поражений кожи<br>h. Местные лучевые поражения слизистых оболочек<br>i. Патогенез и основные клинические проявления лучевого орофарингеального синдрома<br>j. Принципы профилактики и лечения лучевых поражений кожи и слизистых оболочек | Всего аудиторных часов |   |   |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                      | 1 | 0 |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Онлайн                 |   |   |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0                      | 0 | 0 |
| 9 | <b>11. Комбинированные и сочетанные радиационные поражения</b><br>а. Комбинированные и сочетанные радиационные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Всего аудиторных часов |   |   |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                      | 1 | 0 |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Онлайн                 |   |   |

|    |                                                                                                                                                                                |                        |   |   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---|---|
|    | поражения<br>в. Хроническая лучевая болезнь<br>с. Отдаленные последствия облучения                                                                                             | 0                      | 0 | 0 |
| 10 | <b>12. Радиационная безопасность населения и принципы защиты</b><br>Радиационно опасные объекты. Радиационные аварии.<br>Защита населения и территории при радиационной аварии | Всего аудиторных часов |   |   |
|    |                                                                                                                                                                                | 2                      | 1 | 0 |
|    |                                                                                                                                                                                | Онлайн                 |   |   |
|    |                                                                                                                                                                                | 0                      | 0 | 0 |

Сокращенные наименования онлайн опций:

| Обозначение | Полное наименование              |
|-------------|----------------------------------|
| ЭК          | Электронный курс                 |
| ПМ          | Полнотекстовый материал          |
| ПЛ          | Полнотекстовые лекции            |
| ВМ          | Видео-материалы                  |
| АМ          | Аудио-материалы                  |
| Прз         | Презентации                      |
| Т           | Тесты                            |
| ЭСМ         | Электронные справочные материалы |
| ИС          | Интерактивный сайт               |

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

предполагается как лекционный блок, так и семинарские занятия, в рамках которых идёт разбор ситуационных задач, кейс-задач, а также проведение практических работ

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

| Компетенция | Индикаторы освоения | Аттестационное мероприятие (КП 1) |
|-------------|---------------------|-----------------------------------|
| ПК-10.2     | З-ПК-10.2           | З, КИ-3, КИ-4, КИ-10              |
|             | У-ПК-10.2           | З, КИ-3, КИ-4, КИ-10              |
|             | В-ПК-10.2           | З, КИ-3, КИ-4, КИ-10              |
| ПК-4        | З-ПК-4              | З, КИ-3, КИ-4, КИ-10              |
|             | У-ПК-4              | З, КИ-3, КИ-4, КИ-10              |
|             | В-ПК-4              | З, КИ-3, КИ-4, КИ-10              |
| ПК-8        | З-ПК-8              | З, КИ-3, КИ-4, КИ-10              |
|             | У-ПК-8              | З, КИ-3, КИ-4, КИ-10              |
|             | В-ПК-8              | З, КИ-3, КИ-4, КИ-10              |

## Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

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

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Р 60 Медико-биологические основы безопасности : учебник для вузов, Родионова О. М., Москва: Юрайт, 2022
2. ЭИ К 61 Медико-биологические основы безопасности : учебное пособие для вузов, Колосов В. А., Москва: Юрайт, 2022

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Ж 84 Экологическая токсикология : учебник и практикум для вузов, Жуйкова Т. В., Москва: Юрайт, 2022

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

## LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

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

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

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение лекционных, семинарских и практических занятий, проводимых под руководством преподавателя, а также активная самостоятельная работа. Пропуск одного, тем более, нескольких, занятий может осложнить освоение разделов курса.

Лекционные занятия.

Лекции являются основным методическим руководством при изучении дисциплины, наиболее оптимальным образом, структурированным и скорректированным для усвоения материала курса. В лекции глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются основные вопросы изучаемой темы, а также даются рекомендации на семинарские, практические и лабораторные занятия, указания на самостоятельную работу.

Студенту необходимо быть готовым к лекции, и к ее записи до прихода лектора в аудиторию, так как именно в первую минуту объявляется тема, формулируется основная цель, дается перечень важнейших вопросов. Без этого дальнейшее понимание лекции затрудняется.

Перед началом лекции необходимо повторить материал предыдущего занятия, поскольку при изложении материала лекции преподаватель, как правило, ориентируется на знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. В противном случае новый материал на лекции с большой вероятностью будет воспринят неадекватно и не в полном объеме.

Ошибочно считать целью посещения лекционного занятия подробную запись лекции. Подробная запись лекции не сможет заменить конспекта при подготовке к экзамену. Во время лекции необходимо осмысливать сказанное преподавателем, конспектировать материал и задавать преподавателю вопросы.

Конспектировать следует только самое важное в рассматриваемой теме: формулировки определений и законов, выводы основных уравнений и формул, и то, что старается выделить преподаватель, на чем он акцентирует внимание студентов. Необходимо стараться отфильтровывать и сжимать подаваемый материал, более подробно записывать основную

информацию и кратко – дополнительную. Записывать же материал следует в том случае, если понятно его содержание и смысл. Только при соблюдении этого условия конспектирование становится осмысленной, а не механической записью излагаемого материала.

По возможности следует вести записи своими словами, своими формулировками. Такое конспектирование означает, что студент на лекции работает творчески. Кроме того, оно развивает мышление студента и помогает ему научиться грамотно, излагать и свои собственные мысли. Для ускорения конспектирования следует пользоваться системой сокращенных записей.

Конспект должен вестись в отдельной тетради, рассчитанной на конспектирование семестрового курса лекций. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящиеся к теме информации и рисунки.

Поскольку лекция предусматривает непосредственное, живое общение с преподавателем, то на лекции необходимо задавать преподавателю относящиеся к теме лекции вопросы. Вопросы на лекции необходимы не только потому, что они помогают обеспечить контакт лектора с аудиторией. Наличие диалога студентов с преподавателем повышает творческий потенциал обучаемых. Вопросы одного студента стимулируют творческую работу и его товарищей, способствуя углубленному изучению предмета. Вопросы помогают студентам лучше понять излагаемый материал.

Прослушанный материал лекции следует проработать. От этого зависит прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия последующей лекции. Только планомерная и целенаправленная обработка лекционного материала обеспечивает его надежное закрепление в памяти. Повторение и воспроизведение материала лекции необходимо и при подготовке к практическим и лабораторным занятиям, а также при подготовке к проверочным контрольным работам.

Умение слушать лекцию и правильно её конспектировать, систематически, добросовестно и осознанно работать над конспектом с привлечением дополнительных источников – залог успешного усвоения учебного материала.

Практические занятия.

Практические занятия по дисциплине представлены:

- практическими занятиями по решению задач;
- семинарскими занятиями.

Практические занятия по решению задач существенно дополняют лекционные занятия. В процессе решения задач вырабатываются навыки вычислений, работы со справочной литературой, таблицами.

Как правило, тема практического занятия объявляется заранее, поэтому при подготовке к практическим занятиям рекомендуется внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; детально проработать конспект лекции по теме и изучить рекомендованную преподавателем литературу.

Каждое практическое занятие по решению задач начинается с детального разбора теоретического материала по теме занятия. Обсуждение теоретического материала происходит в свободной форме и предполагает активное общение преподавателя со студентами.

Решение практической задачи заключается в выборе метода и составления схемы решения. При этом нельзя пробовать решить задачу «наскоком», отыскивая сразу те формулы, по которым можно было бы вычислить искомые величины. Следует установить, каким теоретическим законам или правилам подчиняются величины, заданные в качестве исходных данных задачи и постараться выявить логические связи между искомыми и заданными

величинами, и составить цепочку соответствующих расчетных соотношений, результатом которой является формульная запись расчета искомых величин.

Особенностями работы студента на практическом занятии является его инициатива и самостоятельность при решении задачи.

В случае решения практической задачи каждым студентом группы самостоятельно, при возникновении проблем с решением, следует задать вопрос преподавателю и получить необходимые пояснения. Если задача решается вызванным к доске студентом, не рекомендуется механически переносить решение задачи с доски в тетрадь. Необходимо вдумчиво с пониманием существа дела относиться к пояснениям, которые делает студент или преподаватель, соединяя общие действия с собственной поисковой деятельностью. Во всех случаях важно не только решить задачу, получить правильный ответ, но и закрепить определенное знание вопроса.

Семинарские занятия по дисциплине направлены на изучение материала, не вошедшего в лекционный курс, но имеющего важное теоретическое и практическое значение для специалиста в области дозиметрии ионизирующих излучений. Помимо изучения нового материала семинарские занятия служат для развития умения и навыков подготовки докладов, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и обоснования рассматриваемых вопросов, изложения собственных мыслей, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой теме и проведения оценки их самостоятельной работы.

Тема семинарского занятия объявляется преподавателем заранее, и у студентов имеется достаточно времени, чтобы подготовиться к семинару. Работа студента по подготовке к семинарскому занятию заключается в самостоятельном углубленном изучении нового теоретического материала по соответствующей теме занятия, детальной проработке материала и подготовке к устному выступлению. При этом важную роль играют умения студента грамотно распределять свое время и правильно работать с литературой.

Углубленное изучение нового материала означает, что студент должен не только осмыслить и понять этот материал, но и самостоятельно постараться воспроизвести основные расчеты, имеющиеся в изучаемой теме. При изучении новой темы особое внимание следует уделять прикладным вопросам теории, имеющим важное практическое значение.

После изучения материала необходимо составить план выступления на семинаре и по возможности сделать конспект своего доклада. Конспект может быть опорным и содержать только ключевые позиции, или развернутым. Содержание и объем конспекта определяется студентом самостоятельно.

Если в процессе подготовки к семинару у студента возникают вопросы, которые самостоятельно решить не получается, следует воспользоваться консультациями преподавателя.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формирующего цель и основные задачи занятия. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Студенты, выступающие на семинаре, должны стараться последовательно и грамотно излагать изученный материал, подкрепляя сказанное своими мыслями и соображениями. Затем проводится совместное обсуждение и анализ сообщения.

По результатам семинарского занятия проводится оценка работы каждого студента. При этом оценивается не только выступление студента, но и его работа в аудитории. Активность каждого участника определяется и тем, как внимательно он слушает всех выступающих,

стремится ли понять логику их рассуждений, замечает ли пробелы в их выступлениях, готов ли он вступить в дискуссию по обсуждаемому вопросу, поправить или дополнить других выступающих. Во время выступления следует задавать вопросы, как для уточнения позиций выступающих, так и своих собственных.

Завершается семинар заключительным словом преподавателя, в котором он подводит итоги обсуждения и объявляет оценки студентам.

Подготовка к зачету не должна ограничиваться чтением лекционных записей. Первоначально необработанные конспекты содержат факты, определения, выводы, сделанные преподавателем, и в них слабо просматривается связующая идея курса. Любой конспект требует дополнительной проработки с использованием учебников и рекомендованной литературы. Если в конспекте отсутствует одна или несколько тем, необходимо законспектировать недостающие темы по учебнику. При проработке конспекта запись всех выкладок, выводов и формул является обязательной. На этапе закрепления полезно чередовать углубленное повторение особенно сложных вопросов с беглым повторением всего материала.

На непосредственную подготовку к сдаче зачета обычно дается не более недели. Этого времени достаточно только для углубления, расширения и систематизации знаний, на устранении пробелов в знании отдельных вопросов, для определения объема ответов на каждый вопрос программы дисциплины. Поэтому нужно планировать свою подготовку с точностью до часа, учитывая сразу несколько факторов: неоднородность материала и этапов его проработки, свои индивидуальные способности, ритмы деятельности и т.п. В занятиях рекомендуется делать перерывы, избегая общей утомляемости и снижения интеллектуальной деятельности.

Нельзя готовиться, прорабатывая лишь некоторые вопросы, надеясь на то, что именно они и попадутся, или запоминая весь материал подряд, не вникая глубоко в его суть. Также следует избегать и механического заучивания. Недостатки такой подготовки очевидны. Значение экзамена не ограничивается проверкой знаний. Являясь естественным завершением работы студента, он способствует обобщению и закреплению знаний и умений, приведение их в строгую систему, а также устранению возникших в процессе занятий пробелов.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Изучение курса опирается на весь комплекс естественнонаучных знаний студента, полученных им при освоении предыдущих курсов.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Математика

Знания: основы высшей математики: математический анализ и аналитическая геометрия, линейная алгебра, теория вероятности и математическая статистика, теория дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, элементы прикладной математики, математическое моделирование и обработка результатов измерения;

Умения: применять методы математического анализа и обработки экспериментальных данных;

Навыки: методами математического аппарата, биометрическими методами обработки экспериментальных медико-биологических и клинических данных;

- Физика

Знания: основные законы физики; физические явления и процессы; законы механики, оптики, атомной физики, электродинамики, физики волновых явлений, физические основы функционирования медицинской аппаратуры; физико-химические основы функционирования живых систем;

Умения: строить физические модели изучаемых явлений, выбирать экспериментальные методы и электронную аппаратуру, адекватные поставленным задачам;

Навыки: методами работы с аппаратурой для электрических, магнитных, оптических и спектроскопических измерений;

- Биология

Знания: строение человеческого тела во взаимосвязи с функционированием систем и органов; основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурно-функциональной организации клеток, тканей и органов;

- Гигиена, экология человека

Знания: факторы окружающей среды, оказывающие влияние на здоровье и жизнедеятельность человека; механизмы воздействия различных факторов на организм человека;

Дисциплина логически взаимосвязана с другими профессиональными дисциплинами, необходимыми для реализации профессиональных компетенций выпускника.

Автор(ы):

Захаркив Анастасия Юрьевна