

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА РАДИАЦИОННОЙ ФИЗИКИ И БЕЗОПАСНОСТИ АТОМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ОДОБРЕНО УМС ИЯФИТ

Протокол № 01/423-573.1

от 20.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 14.03.02 Ядерные физика и технологии

| Семестр | Трудоемкость,<br>кред. | Общий объем<br>курса, час. | Лекции, час. | Практич.<br>занятия, час. | Лаборат. работы,<br>час. | В форме<br>практической<br>подготовки/В<br>СРС, час. | КСР, час. | Форма(ы)<br>контроля,<br>экс./зач./КР/КП |
|---------|------------------------|----------------------------|--------------|---------------------------|--------------------------|--|-----------|--|
| 5       | 2                      | 72                         | 0            | 16                        | 32                       | 24   | 0         | 3  |
| 6       | 2                      | 72                         | 0            | 15                        | 30                       | 27   | 0         | 30                                       |
| Итого   | 4                      | 144                        | 0            | 31                        | 62                       | 51   | 0         |  |

## АННОТАЦИЯ

Рассматриваются методы решения основных математических задач с помощью языков программирования ФОРТРАН и С/С++ с целью практического освоения курсов, где требуется проведение вычислительных процедур для решения различных проблем.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Рассматриваются методы решения основных математических задач с помощью языков программирования ФОРТРАН и С/С++ с целью практического освоения курсов, где требуется проведение вычислительных процедур для решения различных проблем.

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

Практическое освоение данной дисциплины базируется на изучении студентом дисциплин циклов: Информатика, Математика, Теория вероятностей.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|---|--|
| ОПК-1 [1] – Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | З-ОПК-1 [1] – Знать базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования<br>У-ОПК-1 [1] – Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат<br>В-ОПК-1 [1] – Владеть математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общефизических законов и принципов |
| ОПК-2 [1] – Способен понимать принципы работы информационных технологий; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с          | З-ОПК-2 [1] – Знать средства и методы поиска, анализа, обработки и хранения информации, в том числе виды источников информации, поисковые системы и системы хранения информации<br>У-ОПК-2 [1] – Уметь осуществлять поиск, хранение, анализ и обработку информации, представлять ее в требуемом формате; применять компьютерные и сетевые технологии   |

|  |  |
|--|--|
| использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий   | В-ОПК-2 [1] – Владеть навыком поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий  |
| ОПК-3 [1] – Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения  | 3-ОПК-3 [1] – Знать основные принципы и требования к построению алгоритмов, синтаксис языка программирования<br>У-ОПК-3 [1] – Уметь разрабатывать алгоритмы для решения практических задач согласно предъявляемым требованиям<br>В-ОПК-3 [1] – Владеть средой программирования и отладки для разработки программ для практического применения  |
| ОПК-4 [1] – Способен использовать в профессиональной деятельности современные информационные системы, анализировать возникающие при этом опасности и угрозы, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны | 3-ОПК-4 [1] – Знать системы хранения информации, требования информационной безопасности, включая защиту государственной тайны<br>У-ОПК-4 [1] – Уметь использовать информационные системы и анализировать возникающие при этом опасности и угрозы.<br>В-ОПК-4 [1] – Владеть навыками соблюдения основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны   |
| УКЦ-1 [1] – Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей  | 3-УКЦ-1 [1] – Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий<br>У-УКЦ-1 [1] – Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий<br>В-УКЦ-1 [1] – Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий |
| УКЦ-2 [1] – Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и  | 3-УКЦ-2 [1] – Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности,   |

|  |  |
|--|--|
| <p>передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач</p> | <p>принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности<br/> У-УКЦ-2 [1] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности<br/> В-УКЦ-2 [1] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности</p> |
| <p>УКЦ-3 [1] – Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций</p>     | <p>З-УКЦ-3 [1] – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств<br/> У-УКЦ-3 [1] – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств<br/> В-УКЦ-3 [1] – Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p>  |

#### 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, |

|                             |  |  |
|-----------------------------|--|--|
|                             |  | <p>обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок.</p> <p>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.</p> |
| 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) | <p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований.</li> </ul> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и</p>   |

|                                    |   |  |
|------------------------------------|---|--|
|                                    |   | <p>инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед;</li> <li>- 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.</li> </ul>   |
| <p>Профессиональное воспитание</p> | <p>Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за обеспечение кибербезопасности объектов атомной отрасли (В25)</p> | <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 формирования 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. 3.Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин «Контроль и диагностика ядерных энергетических установок»,</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>«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 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>5 Семестр</i>                        |        |  |   |                               |                                     |  |
| 1     | Первый раздел                           | 1-8    | 0/8/16   |   | 25                            | Зд-8                                | З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В- |



|   |               |      |        |  |    |       |  |
|---|---------------|------|--------|--|----|-------|--|
|   |               |      |        |  |    |       | УКЦ-1,<br>3-УКЦ-2,<br>У-УКЦ-2,<br>В-УКЦ-2,<br>3-УКЦ-3,<br>У-УКЦ-3,<br>В-УКЦ-3  |
| 2 | Второй раздел | 9-16 | 0/8/16 |  | 25 | Зд-16 | 3-ОПК-1,<br>У-ОПК-1,<br>В-ОПК-1,<br>3-ОПК-2,<br>У-ОПК-2,<br>В-ОПК-2,<br>3-ОПК-3,<br>У-ОПК-3,<br>В-ОПК-3,<br>3-ОПК-4,<br>У-ОПК- |

|  |   |  |         |  |    |   |   |
|--|---|--|---------|--|----|---|---|
|  |   |  |         |  |    |   | 4,<br>В-<br>ОПК-<br>4,<br>3-<br>УКЦ-<br>1,<br>У-<br>УКЦ-<br>1,<br>В-<br>УКЦ-<br>1,<br>3-<br>УКЦ-<br>2,<br>У-<br>УКЦ-<br>2,<br>В-<br>УКЦ-<br>2,<br>3-<br>УКЦ-<br>3,<br>У-<br>УКЦ-<br>3,<br>В-<br>УКЦ-<br>3 |
|  | <i>Итого за 5 Семестр</i>                   |  | 0/16/32 |  | 50 |   |   |
|  | <b>Контрольные мероприятия за 5 Семестр</b> |  |         |  | 50 | 3 | 3-<br>ОПК-<br>1,<br>У-<br>ОПК-<br>1,<br>В-<br>ОПК-<br>1,<br>3-<br>ОПК-<br>2,<br>У-<br>ОПК-<br>2,<br>В-<br>ОПК-<br>2,<br>3-<br>ОПК-  |

|   |                  |     |        |  |    |      |   |
|---|------------------|-----|--------|--|----|------|---|
|   |                  |     |        |  |    |      | 3,<br>У-<br>ОПК-<br>3,<br>В-<br>ОПК-<br>3,<br>3-<br>ОПК-<br>4,<br>У-<br>ОПК-<br>4,<br>В-<br>ОПК-<br>4,<br>3-<br>УКЦ-<br>1,<br>У-<br>УКЦ-<br>1,<br>В-<br>УКЦ-<br>1,<br>3-<br>УКЦ-<br>2,<br>У-<br>УКЦ-<br>2,<br>В-<br>УКЦ-<br>2,<br>3-<br>УКЦ-<br>3,<br>У-<br>УКЦ-<br>3,<br>В-<br>УКЦ-<br>3 |
|   | <i>6 Семестр</i> |     |        |  |    |      |   |
| 1 | Первый раздел    | 1-8 | 0/8/16 |  | 25 | Зд-8 | 3-<br>ОПК-<br>1,<br>У-<br>ОПК-<br>1,<br>В-<br>ОПК-  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  | 1,<br>3-<br>ОПК-<br>2,<br>У-<br>ОПК-<br>2,<br>В-<br>ОПК-<br>2,<br>3-<br>ОПК-<br>3,<br>У-<br>ОПК-<br>3,<br>В-<br>ОПК-<br>3,<br>3-<br>ОПК-<br>4,<br>У-<br>ОПК-<br>4,<br>В-<br>ОПК-<br>4,<br>3-<br>УКЦ-<br>1,<br>У-<br>УКЦ-<br>1,<br>В-<br>УКЦ-<br>1,<br>3-<br>УКЦ-<br>2,<br>У-<br>УКЦ-<br>2,<br>В-<br>УКЦ-<br>2,<br>3-<br>УКЦ-<br>3,<br>У-<br>УКЦ-<br>3,<br>3, |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

|   |               |      |        |  |    |       |  |
|---|---------------|------|--------|--|----|-------|--|
|   |               |      |        |  |    |       | В-<br>УКЦ-<br>3  |
| 2 | Второй раздел | 9-15 | 0/7/14 |  | 25 | Зд-15 | 3-<br>ОПК-<br>1,<br>У-<br>ОПК-<br>1,<br>В-<br>ОПК-<br>1,<br>3-<br>ОПК-<br>2,<br>У-<br>ОПК-<br>2,<br>В-<br>ОПК-<br>2,<br>3-<br>ОПК-<br>3,<br>У-<br>ОПК-<br>3,<br>В-<br>ОПК-<br>3,<br>3-<br>ОПК-<br>4,<br>У-<br>ОПК-<br>4,<br>В-<br>ОПК-<br>4,<br>3-<br>УКЦ-<br>1,<br>У-<br>УКЦ-<br>1,<br>В-<br>УКЦ-<br>1,<br>3-<br>УКЦ-<br>2,<br>У- |

|  |   |  |         |  |    |    |  |
|--|---|--|---------|--|----|----|--|
|  |   |  |         |  |    |    | УКЦ-2,<br>В-УКЦ-2,<br>3-УКЦ-3,<br>У-УКЦ-3,<br>В-УКЦ-3  |
|  | <i>Итого за 6 Семестр</i>                   |  | 0/15/30 |  | 50 |    |  |
|  | <b>Контрольные мероприятия за 6 Семестр</b> |  |         |  | 50 | 30 | 3-ОПК-1,<br>У-ОПК-1,<br>В-ОПК-1,<br>3-ОПК-2,<br>У-ОПК-2,<br>В-ОПК-2,<br>3-ОПК-3,<br>У-ОПК-3,<br>В-ОПК-3,<br>3-ОПК-4,<br>У-ОПК-4,<br>В-ОПК-4,<br>3- |

|  |  |  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  |  |  |  | УКЦ-1,<br>У-УКЦ-1,<br>В-УКЦ-1,<br>3-УКЦ-2,<br>У-УКЦ-2,<br>В-УКЦ-2,<br>3-УКЦ-3,<br>У-УКЦ-3,<br>В-УКЦ-3 |
|--|--|--|--|--|--|--|---|

\* – 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 |
|-------------|---------------------|
| ЗО          | Зачет с оценкой     |
| Зд          | Задание (задача)    |
| З           | Зачет               |

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

| Недели     | Темы занятий / Содержание                     | Лек., час.             | Пр./сем., час. | Лаб., час. |
|------------|---|------------------------|----------------|------------|
|            | <i>5 Семестр</i>                              | 0                      | 16             | 32         |
| <b>1-8</b> | <b>Первый раздел</b>                          | 0                      | 8              | 16         |
| 1          | Начальные сведения о ФОРТРАНе. Эволюция языка | Всего аудиторных часов |                |            |
|            |   | 0                      | 1              | 2          |
|            |   | Онлайн                 |                |            |
| 0          | 0   | 0                      |                |            |
| 2          | Типы и структура данных                       | Всего аудиторных часов |                |            |
|            |   | 0                      | 1              | 2          |

|             |  |                        |   |    |
|-------------|--|------------------------|---|----|
|             |  | Онлайн                 |   |    |
|             |  | 0                      | 0 | 0  |
| 3           | Разветвляющиеся и циклические процессы         | Всего аудиторных часов |   |    |
|             |  | 0                      | 1 | 2  |
|             |  | Онлайн                 |   |    |
|             |  | 0                      | 0 | 0  |
| 4           | Ввод-вывод данных                              | Всего аудиторных часов |   |    |
|             |  | 0                      | 1 | 2  |
|             |  | Онлайн                 |   |    |
|             |  | 0                      | 0 | 0  |
| 5           | Организация сложных программ                   | Всего аудиторных часов |   |    |
|             |  | 0                      | 1 | 2  |
|             |  | Онлайн                 |   |    |
|             |  | 0                      | 0 | 0  |
| 6           | Основные библиотечные функции Фортрана         | Всего аудиторных часов |   |    |
|             |  | 0                      | 1 | 2  |
|             |  | Онлайн                 |   |    |
|             |  | 0                      | 0 | 0  |
| 7           | Отладка программ                               | Всего аудиторных часов |   |    |
|             |  | 0                      | 1 | 2  |
|             |  | Онлайн                 |   |    |
|             |  | 0                      | 0 | 0  |
| 8           | Оконный интерфейс для WINDOWS в среде Builder  | Всего аудиторных часов |   |    |
|             |  | 0                      | 1 | 2  |
|             |  | Онлайн                 |   |    |
|             |  | 0                      | 0 | 0  |
| <b>9-16</b> | <b>Второй раздел</b>                           | 0                      | 8 | 16 |
| 9 - 10      | Форматный ввод и вывод данных на C++           | Всего аудиторных часов |   |    |
|             |  | 0                      | 2 | 4  |
|             |  | Онлайн                 |   |    |
|             |  | 0                      | 0 | 0  |
| 11          | Построение графиков                            | Всего аудиторных часов |   |    |
|             |  | 0                      | 1 | 2  |
|             |  | Онлайн                 |   |    |
|             |  | 0                      | 0 | 0  |
| 12          | Работа с изображениями. Графическая библиотека | Всего аудиторных часов |   |    |
|             |  | 0                      | 1 | 2  |
|             |  | Онлайн                 |   |    |
|             |  | 0                      | 0 | 0  |
| 13          | Обработка событий мыши                         | Всего аудиторных часов |   |    |
|             |  | 0                      | 1 | 2  |
|             |  | Онлайн                 |   |    |
|             |  | 0                      | 0 | 0  |
| 14          | Кодирование времени. Обработка событий таймера | Всего аудиторных часов |   |    |
|             |  | 0                      | 1 | 2  |
|             |  | Онлайн                 |   |    |
|             |  | 0                      | 0 | 0  |
| 15 - 16     | Отладка контрольных программ                   | Всего аудиторных часов |   |    |
|             |  | 0                      | 2 | 4  |
|             |  | Онлайн                 |   |    |



|             |  |                        |    |    |
|-------------|--|------------------------|----|----|
|             |  | 0                      | 0  | 0  |
|             | <i>6 Семестр</i>   | 0                      | 15 | 30 |
| <b>1-8</b>  | <b>Первый раздел</b>   | 0                      | 8  | 16 |
| 1           | Этапы решения задач численных методов с использованием компьютера                    | Всего аудиторных часов |    |    |
|             |  | 0                      | 1  | 2  |
|             |  | Онлайн                 |    |    |
| 0           | 0  | 0                      |    |    |
| 2           | Погрешности вычислений   | Всего аудиторных часов |    |    |
|             |  | 0                      | 1  | 2  |
|             |  | Онлайн                 |    |    |
| 0           | 0  | 0                      |    |    |
| 3 - 4       | Задачи математической статистики. Вычисление параметров статистических распределений | Всего аудиторных часов |    |    |
|             |  | 0                      | 2  | 4  |
|             |  | Онлайн                 |    |    |
| 0           | 0  | 0                      |    |    |
| 5 - 6       | Интерполяция и нахождение экстремумов  | Всего аудиторных часов |    |    |
|             |  | 0                      | 2  | 4  |
|             |  | Онлайн                 |    |    |
| 0           | 0  | 0                      |    |    |
| 7 - 8       | Численное интегрирование   | Всего аудиторных часов |    |    |
|             |  | 0                      | 2  | 4  |
|             |  | Онлайн                 |    |    |
| 0           | 0  | 0                      |    |    |
| <b>9-15</b> | <b>Второй раздел</b>   | 0                      | 7  | 14 |
| 9 - 11      | Вычисление мощности дозы для точечного радионуклидного источника в вакууме           | Всего аудиторных часов |    |    |
|             |  | 0                      | 3  | 6  |
|             |  | Онлайн                 |    |    |
| 0           | 0  | 0                      |    |    |
| 12          | Учет ослабления излучения в воздушной среде  | Всего аудиторных часов |    |    |
|             |  | 0                      | 1  | 2  |
|             |  | Онлайн                 |    |    |
| 0           | 0  | 0                      |    |    |
| 13          | Расчет вкладов от рассеянного излучения с помощью факторов накопления                | Всего аудиторных часов |    |    |
|             |  | 0                      | 1  | 2  |
|             |  | Онлайн                 |    |    |
| 0           | 0  | 0                      |    |    |
| 14 - 15     | Расчет дозы от объемного источника путем численного интегрирования                   | Всего аудиторных часов |    |    |
|             |  | 0                      | 2  | 4  |
|             |  | Онлайн                 |    |    |
| 0           | 0  | 0                      |    |    |

Сокращенные наименования онлайн опций:

| <b>Обозначение</b> | <b>Полное наименование</b> |
|--------------------|----------------------------|
| ЭК                 | Электронный курс           |
| ПМ                 | Полнотекстовый материал    |
| ПЛ                 | Полнотекстовые лекции      |
| ВМ                 | Видео-материалы            |
| АМ                 | Аудио-материалы            |

|     |                                  |
|-----|----------------------------------|
| Прз | Презентации                      |
| Т   | Тесты                            |
| ЭСМ | Электронные справочные материалы |
| ИС  | Интерактивный сайт               |

## ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

| Недели  | Темы занятий / Содержание   |
|---------|---|
|         | <i>5 Семестр</i>  |
| 1 - 2   | <b>Типы и структура данных Фортрана</b><br>Типы и структура данных Фортрана   |
| 3       | <b>Организация разветвляющихся и циклических процессов средствами Фортрана</b><br>Организация разветвляющихся и циклических процессов средствами Фортрана |
| 4       | <b>Ввод-вывод данных на Фортране</b><br>Ввод-вывод данных на Фортране   |
| 5       | <b>Организация и вызов подпрограмм и функций в Фортране</b><br>Организация и вызов подпрограмм и функций в Фортране                                       |
| 6       | <b>Работа с библиотечными функциями Фортрана</b><br>Работа с библиотечными функциями Фортрана   |
| 7       | <b>Средства отладки Фортран-программ в среде CodeBlocks</b><br>Средства отладки Фортран-программ в среде CodeBlocks                                       |
| 8       | <b>Общая организация оконного интерфейса для WINDOWS в среде Builder</b><br>Общая организация оконного интерфейса для WINDOWS в среде C++Builder          |
| 9 - 10  | <b>Форматный ввод и вывод данных на C++</b><br>Форматный ввод и вывод данных на C++   |
| 11      | <b>Построение графиков</b><br>Построение графиков в среде C++Builder  |
| 12      | <b>Работа с изображениями. Графическая библиотека</b><br>Работа с изображениями. Графическая библиотека среды C++Builder                                  |
| 13      | <b>Обработка событий мыши</b><br>Обработка событий мыши в среде C++Builder  |
| 14      | <b>Кодирование времени.</b><br>Кодирование времени. Обработка событий таймера в среде C++Builder  |
| 15 - 16 | <b>Отладка программ</b><br>Средства отладки программ в среде C++Builder   |
|         | <i>6 Семестр</i>  |
| 1 - 2   | <b>Решения задач численных методов на компьютере</b><br>Этапы решения задач численных методов и источники погрешности вычислений                          |
| 3 - 4   | <b>Математическая статистика</b><br>Задачи математической статистики. Вычисление параметров статистических распределений                                  |
| 5 - 6   | <b>Интерполяция и нахождение экстремумов</b>  |

|         |   |
|---------|---|
|         | Методы интерполяции и нахождения экстремумов  |
| 7 - 8   | <b>Численное интегрирование</b><br>Методы численного интегрирования   |
| 9 - 11  | <b>Вычисление мощности дозы для точечного радионуклидного источника в вакууме</b><br>Программирование вычисления мощности дозы для точечного радионуклидного источника в вакууме и построения спектра излучения источника |
| 12      | <b>Учет ослабления излучения в воздушной среде</b><br>Создание средств для учета ослабления излучения в воздушной среде   |
| 13      | <b>Расчет вкладов от рассеянного излучения</b><br>Включение опции для возможного расчета вкладов от рассеянного излучения с помощью факторов накопления   |
| 14 - 15 | <b>Расчет дозы от объемного источника путем численного интегрирования</b><br>Программирование средств для расчета дозы от объемного источника путем численного интегрирования   |

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение дисциплины проходит в основном по следующей схеме: краткие вводные пояснения преподавателя, практические работы студентов на компьютере, промежуточный контроль знаний (8-я неделя), выполнение домашнего задания (задачи по ряду тем курса), итоговый зачёт.

## 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) | Аттестационное мероприятие (КП 2) |
|-------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ОПК-1       | З-ОПК-1             | З, Зд-8, Зд-16                    | ЗО, Зд-8, Зд-15                   |
|             | У-ОПК-1             | З, Зд-8, Зд-16                    | ЗО, Зд-8, Зд-15                   |
|             | В-ОПК-1             | З, Зд-8, Зд-16                    | ЗО, Зд-8, Зд-15                   |
| ОПК-2       | З-ОПК-2             | З, Зд-8, Зд-16                    | ЗО, Зд-8, Зд-15                   |
|             | У-ОПК-2             | З, Зд-8, Зд-16                    | ЗО, Зд-8, Зд-15                   |
|             | В-ОПК-2             | З, Зд-8, Зд-16                    | ЗО, Зд-8, Зд-15                   |
| ОПК-3       | З-ОПК-3             | З, Зд-8, Зд-16                    | ЗО, Зд-8, Зд-15                   |
|             | У-ОПК-3             | З, Зд-8, Зд-16                    | ЗО, Зд-8, Зд-15                   |
|             | В-ОПК-3             | З, Зд-8, Зд-16                    | ЗО, Зд-8, Зд-15                   |
| ОПК-4       | З-ОПК-4             | З, Зд-8, Зд-16                    | ЗО, Зд-8, Зд-15                   |
|             | У-ОПК-4             | З, Зд-8, Зд-16                    | ЗО, Зд-8, Зд-15                   |
|             | В-ОПК-4             | З, Зд-8, Зд-16                    | ЗО, Зд-8, Зд-15                   |
| УКЦ-1       | З-УКЦ-1             | З, Зд-8, Зд-16                    | ЗО, Зд-8, Зд-15                   |

|       |         |                |                 |
|-------|---------|----------------|-----------------|
|       | У-УКЦ-1 | 3, 3д-8, 3д-16 | 30, 3д-8, 3д-15 |
|       | В-УКЦ-1 | 3, 3д-8, 3д-16 | 30, 3д-8, 3д-15 |
| УКЦ-2 | 3-УКЦ-2 | 3, 3д-8, 3д-16 | 30, 3д-8, 3д-15 |
|       | У-УКЦ-2 | 3, 3д-8, 3д-16 | 30, 3д-8, 3д-15 |
|       | В-УКЦ-2 | 3, 3д-8, 3д-16 | 30, 3д-8, 3д-15 |
| УКЦ-3 | 3-УКЦ-3 | 3, 3д-8, 3д-16 | 30, 3д-8, 3д-15 |
|       | У-УКЦ-3 | 3, 3д-8, 3д-16 | 30, 3д-8, 3д-15 |
|       | В-УКЦ-3 | 3, 3д-8, 3д-16 | 30, 3д-8, 3д-15 |

### Шкалы оценки образовательных достижений

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

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

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

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

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Б 68 Компьютерные лабораторные работы по физике в пакете MathCad : , Санкт-Петербург: Лань, 2022
2. ЭИ Б 83 Математическая статистика : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2021

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

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**

1) Цель освоения данной дисциплины состоит в получении и за-креплении студентом навыков практического программирования в процессе работы с вычислительной техникой в режиме создания, отладки и использования самостоятельно подготовленных программ.

2) Владение навыками практического программирования нацелено на решение вычислительных задач, задач математического моделирования, обработки и представления экспериментальных результатов, создания средств автоматизации физического эксперимента и других областей применения информатики и вычислительной техники.

3) Дисциплина относится к циклу дисциплин специализаций. Она базируется на предшествующих дисциплинах «Программирование» и «Информатика». Ее освоение является непременным условием подготовки квалифицированного инженера-физика в области радиационной физики и радиационной безопасности.

Студент должен быть готов уверенно ответить на вопросы преподавателя о функционировании всех программных элементов.

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

Дисциплина состоит из двух частей. Первый раздел посвящен практическому освоению программирования на Фортране, который широко используется для расчетов физических задач. Занятия по данному разделу проводятся в течение половины семестра. Студенты выполняют несколько лабораторных работ, осваивая ключевые компетенции написания программ на данном языке и запуска программ в пакетном режиме. Преподаватель должен быть хорошо знаком с используемой средой программирования CodeBlocks для того, чтобы оказывать студентам практическую помощь в отладке и запуске программ. Преподаватель должен быть способен сообщить студентам краткие сведения об элементах языка Фортран, которые в базовой программе НИЯУ МИФИ обычно излагаются недостаточно глубоко.

Второй раздел дисциплины посвящен ознакомлению студентов с технологией программирования в стиле Windows. Этот раздел также занимает половину семестра. Его целью является отработка навыков событийно- и объектно-ориентированного программирования в среде C/C++. В качестве инструмента используется среда быстрой разработки приложений C++Builder. Преподавателю рекомендуется постепенно объяснять студентам основы объектно-ориентированного программирования, необходимые для использования визуальных компонентов: окон, меню, элементов управления и т.п. Преподаватель должен быть хорошо знаком с используемой средой программирования для того, чтобы оказывать студентам практическую помощь в отладке и запуске программ.

Зачет по дисциплине может быть выставлен по результатам успешного самостоятельного выполнения студентом всех практических заданий и лабораторных работ. При этом особое внимание следует обратить на уверенные ответы студента на вопросы преподавателя о функционировании программных элементов. Такой контроль призван препятствовать взаимному заимствованию программных элементов без их осмысления.

Рассматриваются различные аспекты применения принципов математического моделирования к исследованию различных процессов. Прогресс в развитии компьютерной техники позволил резко расширить области применения численных математических моделей и развитию методов математического моделирования.

Автор(ы):

Костерев Владимир Викторович

Панин Михаил Петрович, к.ф.-м.н., с.н.с.