

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

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ  
КАФЕДРА КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И УСТАНОВОК

ОДОБРЕНО УМС ИФТИС

Протокол № 1

от 28.08.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 15.04.06 Мехатроника и робототехника  
[2] 14.04.02 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 | СРС, час.   | КСР, час. | Форма(ы)<br>контроля,<br>экз./зач./КР/КП |
|---------|------------------------|----------------------------|--------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------------------|-------------|-----------|------------------------------------------|
| 1       | 3-4                    | 108-<br>144                | 0            | 0                         | 32                       |                                          | 76-112      | 0         | 3                                        |
| 2       | 3                      | 108                        | 0            | 0                         | 15                       |                                          | 57          | 0         | Э                                        |
| Итого   | 6-7                    | 216-<br>252                | 0            | 0                         | 47                       | 0                                        | 133-<br>169 | 0         |                                          |

## АННОТАЦИЯ

Курс знакомит с общими основами организации процесса компьютерного моделирования на высокопроизводительных вычислительных комплексах и основами автоматизации обработки результатов эксперимента. Рассматриваются типовые ошибки, возникающие в процессе компьютерного моделирования, а также принципы их поиска, прикладная информационная безопасность, методы повышения эффективности использования компьютера, инструменты для повышения эффективности использования компьютера, прикладная и углубленная автоматизация, прикладное программирование, перспективные направления развития информационных технологий в разработке и производстве.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса «Компьютерные технологии» - ознакомить студентов с основными методами и технологиями обработки данных, компьютерного моделирования, а также сформировать у студентов понимание организации программного обеспечения и высокопроизводительных вычислительных комплексов.

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

Дисциплина «Компьютерные технологии» относится к циклу курсов по постановке, проведению и анализу компьютерного моделирования и средств высокопроизводительных вычислений. При автоматизации анализа результатов компьютерного моделирования необходимы навыки работы с операционными системами высокопроизводительных вычислительных комплексов, понимание их организации и основных технологий, чему и посвящён данный курс.

Для изучения дисциплины «Компьютерные технологии» необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин обще профессиональной и специальной подготовки магистра по направлению «Ядерная физика и технологии».

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

| Код и наименование компетенции                                                                                                          | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2 [1] – Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения | З-ОПК-2 [1] – Знать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения<br>У-ОПК-2 [1] – Уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения<br>В-ОПК-2 [1] – Владеть навыками применения основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации в области машиностроения |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОПК-4 [1] – Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>З-ОПК-4 [1] – Знать приемы использования современных информационных технологий и программных средств при моделировании технологических процессов<br/>У-ОПК-4 [1] – Уметь использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов<br/>В-ОПК-4 [1] – Владеть навыками использования современных информационных технологий и программных средств при моделировании технологических процессов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>ОПК-11 [1] – Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем</p> | <p>З-ОПК-11 [1] – Знать принципы организации разработки и применения алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разработки цифровых алгоритмов и программ управления робототехнических систем<br/>У-ОПК-11 [1] – Уметь организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем<br/>В-ОПК-11 [1] – Владеть навыками организации разработки и применения алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разработки цифровых алгоритмов и программ управления робототехнических систем</p> |
| <p>УКЦ-1 [2] – Способен решать исследовательские, научно-технические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в</p>                                                                                                                                                                                                                     | <p>З-УКЦ-1 [2] – Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы<br/>У-УКЦ-1 [2] – Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности<br/>В-УКЦ-1 [2] – Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| цифровой среде                                                                                                                                                      | технологий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| УКЦ-2 [1, 2] – Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования | 3-УКЦ-2 [1, 2] – Знать основные цифровые платформы, технологи и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении<br>У-УКЦ-2 [1, 2] – Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения<br>В-УКЦ-2 [1, 2] – Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий |

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

| <b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b>                                                                           | <b>Объект или область знания</b>                                                                                                                            | <b>Код и наименование профессиональной компетенции;<br/>Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)</b>                                          | <b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>проектно-конструкторский</b>                                                                                             |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Разработка архитектуры гибких производственных систем в машиностроении                                                      | Физико-технические интеллектуальные (киберфизические) системы                                                                                               | ПК-4 [1] - Способен разрабатывать архитектуру гибких производственных систем в машиностроении<br><br><i>Основание:</i><br>Профессиональный стандарт: 40.152 | 3-ПК-4[1] - Знать принципы и методы разработки архитектуры гибких производственных систем в машиностроении;<br>У-ПК-4[1] - Уметь разрабатывать архитектуру гибких производственных систем в машиностроении;<br>В-ПК-4[1] - Владеть навыками разработки архитектуры гибких производственных систем в машиностроении |
| <b>проектный</b>                                                                                                            |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Проведение расчетов и проектирования физических установок и приборов с использованием современных информационных технологий | Атомное ядро, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, | ПК-5 [2] - Способен проводить расчет и проектирование физических установок и приборов с использованием современных информационных технологий                | 3-ПК-5[2] - Знать основные физические законы и стандартные прикладные пакеты используемые при моделировании физических процессов и установок ;                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                  | электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, электронные и электрофизические приборы, микропроцессорная техника и аппаратно-программные устройства, электромеханические приборы. | <i>Основание:</i><br>Профессиональный стандарт: 24.078,<br>Анализ опыта:<br>Проведение расчетов и проектирования физических установок и приборов с использованием современных информационных технологий                  | У-ПК-5[2] - Уметь применять стандартные прикладные пакеты используемые при моделировании физических процессов и установок;<br>В-ПК-5[2] - Владеть стандартными прикладными пакетами используемыми при моделировании физических процессов и установок                                                                                                                                                 |
| сервисно-эксплуатационный                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Анализ производственных процессов механосборочного производства с целью выявления этапов, подлежащих автоматизации и механизации | Физико-технические интеллектуальные (киберфизические) системы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ПК-7 [1] - Способен анализировать производственные процессы механосборочного производства с целью выявления этапов, подлежащих автоматизации и механизации<br><br><i>Основание:</i><br>Профессиональный стандарт: 28.003 | З-ПК-7[1] - Знать методы и приемы анализа производственных процессов механосборочного производства с целью выявления этапов, подлежащих автоматизации и механизации;<br>У-ПК-7[1] - Уметь анализировать производственные процессы механосборочного производства с целью выявления этапов, подлежащих автоматизации и механизации;<br>В-ПК-7[1] - Владеть навыками анализа производственных процессов |

|                                                                                                                                      |                                                               |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                      |                                                               |                                                                                                                                                                                                                               | механосборочного производства с целью выявления этапов, подлежащих автоматизации и механизации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Осуществление внедрения средств автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства                 | Физико-технические интеллектуальные (киберфизические) системы | <p>ПК-8 [1] - Способен осуществлять внедрение средств автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства</p> <p><i>Основание:</i><br/>Профессиональный стандарт: 28.003</p>                 | <p>З-ПК-8[1] - Знать методы и порядок внедрения средств автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства;</p> <p>У-ПК-8[1] - Уметь осуществлять внедрение средств автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства;</p> <p>В-ПК-8[1] - Владеть навыками внедрения средств автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства</p> |
| Осуществление контроля за эксплуатацией средств автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства | Физико-технические интеллектуальные (киберфизические) системы | <p>ПК-9 [1] - Способен осуществлять контроль за эксплуатацией средств автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства</p> <p><i>Основание:</i><br/>Профессиональный стандарт: 28.003</p> | <p>З-ПК-9[1] - Знать методы контроля за эксплуатацией средств автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства;</p> <p>У-ПК-9[1] - Уметь осуществлять контроль за эксплуатацией средств автоматизации и механизации производственных процессов</p>                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | механосборочного производства;<br>В-ПК-9[1] - Владеть навыками контроля за эксплуатацией средств автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства                                                                                                                                             |
| педагогический                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Использование учебно-методической литературы, лабораторного оборудования и программного обеспечения для проведения лекций, практических и лабораторных занятий | Атомное ядро, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, электронные и электрофизические приборы, микропроцессорная техника и аппаратно-программные устройства, электромеханические приборы. | ПК-8 [2] - Способен использовать учебно-методическую литературу, лабораторное оборудование и программное обеспечение для проведения лекций, практических и лабораторных занятий<br><br><i>Основание:</i><br>Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Использование учебно-методической литературы, лабораторного оборудования и программного обеспечения для проведения лекций, практических и лабораторных занятий | З-ПК-8[2] - Знать перечень реферативных баз данных по учебно-методической литературе ;<br>У-ПК-8[2] - Уметь использовать лабораторное оборудование и программное обеспечение для проведения лекций, практических и лабораторных занятий;<br>В-ПК-8[2] - Владеть методиками проведения лекций, практических и лабораторных занятий |
| производственно-технологический                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Решение инженерно-физических и                                                                                                                                 | Атомное ядро, ядерные реакторы,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК-10 [2] - Способен решать инженерно-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | З-ПК-10[2] - Знать основные пакеты                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| экономических задач с помощью пакетов прикладных программ | материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, электронные и электрофизические приборы, микропроцессорная техника и аппаратно-программные устройства, электромеханические приборы. | физические и экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ<br><br><i>Основание:</i><br>Профессиональный стандарт: 24.078,<br>Анализ опыта:<br>Решение инженерно-физических и экономических задач с помощью пакетов прикладных программ | прикладных программ для решения инженерно-физических и экономических задач ;<br>У-ПК-10[2] - Уметь осуществлять подбор прикладных программ для решения конкретных инженерно-физических и экономических задач;<br>В-ПК-10[2] - Владеть навыками работы с прикладными программами для решения инженерно-физических и экономических задач |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| № п.п | Наименование раздела учебной дисциплины | Недели | Лекции/ Практ. (семинары )/ Лабораторные работы, час. | Обязат. текущий контроль (форма*, неделя) | Максимальный балл за раздел** | Аттестация раздела (форма*, неделя) | Индикаторы освоения компетенции                          |
|-------|-----------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|       | <i>1 Семестр</i>                        |        |                                                       |                                           |                               |                                     |                                                          |
| 1     | Первый раздел                           | 1-8    | 0/0/16                                                |                                           | 25                            | КИ-8                                | 3-ОПК-2,<br>У-ОПК-2,<br>В-ОПК-2,<br>3-ОПК-4,<br>У-ОПК-4, |

|   |               |      |        |  |    |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|---------------|------|--------|--|----|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |               |      |        |  |    |       | В-ОПК-4,<br>З-ОПК-11,<br>У-ОПК-11,<br>В-ОПК-11,<br>З-ПК-4,<br>У-ПК-4,<br>В-ПК-4,<br>З-ПК-5,<br>У-ПК-5,<br>В-ПК-5,<br>З-ПК-7,<br>У-ПК-7,<br>В-ПК-7,<br>З-ПК-8,<br>У-ПК-8,<br>В-ПК-8,<br>З-ПК-8,<br>У-ПК-8,<br>В-ПК-8,<br>З-ПК-9,<br>У-ПК-9,<br>В-ПК-9,<br>З-ПК-10,<br>У-ПК-10,<br>В-ПК-10,<br>З-УКЦ-1,<br>У-УКЦ-1,<br>З-УКЦ-2,<br>У-УКЦ-2,<br>В-УКЦ-2,<br>В-УКЦ-1 |
| 2 | Второй раздел | 9-16 | 0/0/16 |  | 25 | КИ-16 | З-ОПК-2,<br>У-ОПК-2,<br>В-ОПК-2,<br>З-ОПК-4,<br>У-ОПК-4,<br>В-ОПК-4,<br>З-ОПК-11,<br>У-ОПК-11,<br>В-ОПК-11,<br>З-ПК-4,<br>У-ПК-4,<br>В-ПК-4,<br>З-ПК-5,<br>У-ПК-5,<br>В-ПК-5,<br>З-ПК-7,<br>У-ПК-7,<br>В-ПК-7,<br>З-ПК-8,<br>У-ПК-8,<br>В-ПК-8,                                                                                                                  |

|  |                                             |  |        |  |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|---------------------------------------------|--|--------|--|----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                             |  |        |  |    |   | 3-ПК-8,<br>У-ПК-8,<br>В-ПК-8,<br>3-ПК-9,<br>У-ПК-9,<br>В-ПК-9,<br>3-ПК-10,<br>У-ПК-10,<br>В-ПК-10,<br>3-УКЦ-1,<br>У-УКЦ-1,<br>В-УКЦ-1,<br>3-УКЦ-2,<br>У-УКЦ-2,<br>В-УКЦ-2                                                                                                                                                                                                                                                    |
|  | <i>Итого за 1 Семестр</i>                   |  | 0/0/32 |  | 50 |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|  | <b>Контрольные мероприятия за 1 Семестр</b> |  |        |  | 50 | 3 | 3-ОПК-4,<br>У-ОПК-4,<br>В-ОПК-4,<br>3-ОПК-11,<br>У-ОПК-11,<br>В-ОПК-11,<br>3-ПК-4,<br>У-ПК-4,<br>3-ОПК-2,<br>У-ОПК-2,<br>В-ОПК-2,<br>В-ПК-4,<br>3-ПК-5,<br>У-ПК-5,<br>В-ПК-5,<br>3-ПК-7,<br>У-ПК-7,<br>В-ПК-7,<br>3-ПК-8,<br>У-ПК-8,<br>В-ПК-8,<br>3-ПК-8,<br>У-ПК-8,<br>В-ПК-8,<br>3-ПК-9,<br>У-ПК-9,<br>В-ПК-9,<br>3-ПК-10,<br>У-ПК-10,<br>В-ПК-10,<br>3-УКЦ-1,<br>У-УКЦ-1,<br>В-УКЦ-1,<br>3-УКЦ-2,<br>У-УКЦ-2,<br>В-УКЦ-2 |

|   |               |      |       |  |    |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|---------------|------|-------|--|----|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | 2 Семестр     |      |       |  |    |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1 | Первый раздел | 1-8  | 0/0/8 |  | 25 | КИ-8  | 3-ОПК-2,<br>У-ОПК-2,<br>В-ОПК-2,<br>3-ОПК-4,<br>У-ОПК-4,<br>В-ОПК-4,<br>3-ОПК-11,<br>У-ОПК-11,<br>В-ОПК-11,<br>3-ПК-4,<br>У-ПК-4,<br>В-ПК-4,<br>3-ПК-5,<br>У-ПК-5,<br>В-ПК-5,<br>3-ПК-7,<br>У-ПК-7,<br>В-ПК-7,<br>3-ПК-8,<br>У-ПК-8,<br>В-ПК-8,<br>3-ПК-8,<br>У-ПК-8,<br>В-ПК-8,<br>3-ПК-9,<br>У-ПК-9,<br>В-ПК-9,<br>3-ПК-10,<br>У-ПК-10,<br>В-ПК-10,<br>3-УКЦ-1,<br>У-УКЦ-1,<br>В-УКЦ-1,<br>3-УКЦ-2,<br>У-УКЦ-2,<br>В-УКЦ-2 |
| 2 | Второй раздел | 9-15 | 0/0/7 |  | 25 | КИ-15 | 3-ОПК-2,<br>У-ОПК-2,<br>В-ОПК-2,<br>3-ОПК-4,<br>У-ОПК-4,<br>В-ОПК-4,<br>3-ОПК-11,<br>У-ОПК-11,<br>В-ОПК-11,<br>3-ПК-4,<br>У-ПК-4,<br>В-ПК-4,<br>3-ПК-5,<br>У-ПК-5,<br>В-ПК-5,                                                                                                                                                                                                                                                |

|  |                                             |  |        |  |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|---------------------------------------------|--|--------|--|----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                             |  |        |  |    |   | 3-ПК-7,<br>У-ПК-7,<br>В-ПК-7,<br>3-ПК-8,<br>У-ПК-8,<br>В-ПК-8,<br>3-ПК-8,<br>У-ПК-8,<br>В-ПК-8,<br>3-ПК-9,<br>У-ПК-9,<br>В-ПК-9,<br>3-ПК-10,<br>У-ПК-10,<br>В-ПК-10,<br>3-УКЦ-1,<br>У-УКЦ-1,<br>В-УКЦ-1,<br>3-УКЦ-2,<br>У-УКЦ-2,<br>В-УКЦ-2                                                                                                           |
|  | <i>Итого за 2 Семестр</i>                   |  | 0/0/15 |  | 50 |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|  | <b>Контрольные мероприятия за 2 Семестр</b> |  |        |  | 50 | Э | 3-ОПК-2,<br>У-ОПК-2,<br>В-ОПК-2,<br>3-ОПК-4,<br>У-ОПК-4,<br>В-ОПК-4,<br>3-ОПК-11,<br>У-ОПК-11,<br>В-ОПК-11,<br>3-ПК-4,<br>У-ПК-4,<br>В-ПК-4,<br>3-ПК-5,<br>У-ПК-5,<br>В-ПК-5,<br>3-ПК-7,<br>У-ПК-7,<br>В-ПК-7,<br>3-ПК-8,<br>У-ПК-8,<br>В-ПК-8,<br>3-ПК-8,<br>У-ПК-8,<br>В-ПК-8,<br>3-ПК-9,<br>У-ПК-9,<br>В-ПК-9,<br>3-ПК-10,<br>У-ПК-10,<br>В-ПК-10, |

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

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

| Недели      | Темы занятий / Содержание                                                                                                                                                                                                                                      | Лек.,<br>час.          | Пр./сем.,<br>час. | Лаб.,<br>час. |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|---------------|
|             | <i>1 Семестр</i>                                                                                                                                                                                                                                               | 0                      | 0                 | 32            |
| <b>1-8</b>  | <b>Первый раздел</b>                                                                                                                                                                                                                                           | 0                      | 0                 | 16            |
| 1 - 2       | <b>Введение в информационные технологии</b><br>Общий экскурс в онтологию информатики. Организация программного обеспечения. Системное и прикладное программное обеспечение. Хранение и передача данных. Средства вычислительной техники в работе конструктора. | Всего аудиторных часов |                   |               |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                | 0                      | 0                 | 4             |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                | Онлайн                 |                   |               |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                | 0                      | 0                 | 0             |
| 3 - 4       | <b>Работа с персональным компьютером</b><br>Устройство компьютера. Основные параметры аппаратных узлов компьютера и их влияние на работу. Диагностика аппаратной части и решение типовых проблем. Диагностика программной части и решение типовых проблем.     | Всего аудиторных часов |                   |               |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                | 0                      | 0                 | 4             |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                | Онлайн                 |                   |               |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                | 0                      | 0                 | 0             |
| 5 - 6       | <b>Введение в информационную безопасность</b><br>Введение в информационную безопасность. Задачи в области ИБ. Конфиденциальность, целостность, доступность информации. Виды тайн. Модель угроз, виды нарушителей.                                              | Всего аудиторных часов |                   |               |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                | 0                      | 0                 | 4             |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                | Онлайн                 |                   |               |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                | 0                      | 0                 | 0             |
| 7 - 8       | <b>Прикладная информационная безопасность</b><br>Подготовка начальных данных. Определение эффективных условий работы. Проведение расчёта. Обработка и визуализация полученных данных. Средства обработки результатов компьютерного моделирования.              | Всего аудиторных часов |                   |               |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                | 0                      | 0                 | 4             |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                | Онлайн                 |                   |               |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                | 0                      | 0                 | 0             |
| <b>9-16</b> | <b>Второй раздел</b>                                                                                                                                                                                                                                           | 0                      | 0                 | 16            |
| 9 - 11      | <b>Методы повышения эффективности использования компьютера</b><br>Общее понятие потереть и потока создания ценностей. Методы освоения новых программ. Потери при работе за компьютером. Методы эффективной работы. Слепая                                      | Всего аудиторных часов |                   |               |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                | 0                      | 0                 | 6             |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                | Онлайн                 |                   |               |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                | 0                      | 0                 | 0             |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |   |    |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---|----|
|             | печать. Структурирование данных. Ссылки и ярлыки.                                                                                                                                                                                                  |                        |   |    |
| 12 - 14     | <b>Инструменты для повышения эффективности использования компьютера</b><br>Стандартные команды приложений. Поиск и сортировка информации. Стандартные функции операционной системы. Горячие клавиши. Автоматическое переключение раскладки.        | Всего аудиторных часов |   |    |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                      | 0 | 6  |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | Онлайн                 |   |    |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                      | 0 | 0  |
| 15 - 16     | <b>Прикладная автоматизация</b><br>Автоматизация в прикладном программном обеспечении. Существующие подходы и их реализации. Макросы. Запись и исполнение макросов.                                                                                | Всего аудиторных часов |   |    |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                      | 0 | 4  |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | Онлайн                 |   |    |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                      | 0 | 0  |
|             | <i>2 Семестр</i>                                                                                                                                                                                                                                   | 0                      | 0 | 15 |
| <b>1-8</b>  | <b>Первый раздел</b>                                                                                                                                                                                                                               | 0                      | 0 | 8  |
| 1 - 2       | <b>Углубленная автоматизация</b><br>Методы продвинутой автоматизации деятельности. Программирование. Термины и определения. Алгоритмы. Базовые элементы. Структуры данных.                                                                         | Всего аудиторных часов |   |    |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                      | 0 | 4  |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | Онлайн                 |   |    |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                      | 0 | 0  |
| 3 - 4       | <b>Хранение информации в электронном виде</b><br>Хранение информации. Типы данных. Форматы данных и их обработка. Способы хранения информации. Показатели надежности хранения. Резервное копирование. Базы данных. Способы работы с базами данных. | Всего аудиторных часов |   |    |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                      | 0 | 4  |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | Онлайн                 |   |    |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                      | 0 | 0  |
| 5 - 6       | <b>Прикладное программирование</b><br>Языки программирования. Компилируемые и интерпретируемые ЯП. Жизненный цикл программного изделия. Разработка и тестирование программного обеспечения.                                                        | Всего аудиторных часов |   |    |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                      | 0 | 0  |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | Онлайн                 |   |    |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                      | 0 | 0  |
| 7 - 8       | <b>Совместная разработка в малых группах</b><br>Методы обеспечения процесса совместной разработки. Система управления версиями. Основные команды Git.                                                                                              | Всего аудиторных часов |   |    |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                      | 0 | 0  |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | Онлайн                 |   |    |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                      | 0 | 0  |
| <b>9-15</b> | <b>Второй раздел</b>                                                                                                                                                                                                                               | 0                      | 0 | 7  |
| 9 - 10      | <b>Информационные системы предприятия</b><br>Классификация информационных систем предприятия. Задачи и функции. ERP, PLM, BPM, MES, MDM.                                                                                                           | Всего аудиторных часов |   |    |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                      | 0 | 1  |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | Онлайн                 |   |    |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                      | 0 | 0  |
| 11          | <b>Вспомогательные информационные системы</b><br>Вспомогательные информационные системы. Задачи и функции. Справочные системы.                                                                                                                     | Всего аудиторных часов |   |    |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                      | 0 | 1  |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | Онлайн                 |   |    |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                      | 0 | 0  |
| 12          | <b>Введение в компьютерное моделирование</b><br>Цель и задачи компьютерного моделирования. Цели и задачи. Виды моделей. Оптимизация конструкций.                                                                                                   | Всего аудиторных часов |   |    |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                      | 0 | 1  |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | Онлайн                 |   |    |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                      | 0 | 0  |
| 13          | <b>Прикладное компьютерное моделирование</b><br>Применение компьютерного моделирования. Суперкомпьютеры и их использование. Процедура проведения моделирования.                                                                                    | Всего аудиторных часов |   |    |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                      | 0 | 1  |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | Онлайн                 |   |    |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                      | 0 | 0  |
| 14 - 15     | <b>Перспективные направления развития информационных технологий в разработке и производстве</b>                                                                                                                                                    | Всего аудиторных часов |   |    |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                      | 0 | 3  |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                    | Онлайн                 |   |    |

|  |                                                                                                                            |   |   |   |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
|  | Цифровизация. Тренды развития информационных технологий. Цифровой двойник, аддитивные технологии, сквозное проектирование. | 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               |

#### ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

| Недели | Темы занятий / Содержание                                                                                                                                                       |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | <i>I Семестр</i>                                                                                                                                                                |
| 1      | <b>Лабораторная работа 1</b><br>Введение в компьютерное моделирование                                                                                                           |
| 2      | <b>Лабораторная работа 2</b><br>Автоматизация компьютерного моделирования                                                                                                       |
| 3      | <b>Лабораторная работа 3</b><br>Автоматизация компьютерного моделирования                                                                                                       |
| 4      | <b>Лабораторная работа 4</b><br>Структура процесса компьютерного моделирования                                                                                                  |
| 5 - 6  | <b>Лабораторная работа 5</b><br>Обработка результатов компьютерного моделирования                                                                                               |
| 7      | <b>Лабораторная работа 6</b><br>Использование языков программирования для автоматизации обработки результатов компьютерного моделирования и управления техническими комплексами |
| 8      | <b>Лабораторная работа 7</b><br>Структура программного обеспечения и этапы его разработки                                                                                       |
| 9      | <b>Лабораторная работа 8</b><br>Объекты языка C++                                                                                                                               |
| 10     | <b>Лабораторная работа 9</b><br>Структурное программирование                                                                                                                    |
| 11     | <b>Лабораторная работа 10</b><br>Структуры данных                                                                                                                               |
| 12     | <b>Лабораторная работа 11</b><br>Функции                                                                                                                                        |
| 13     | <b>Лабораторная работа 12</b><br>Объектно-ориентированное программирование                                                                                                      |
| 14     | <b>Лабораторная работа 13</b><br>Библиотеки                                                                                                                                     |
| 15     | <b>Лабораторная работа 14</b><br>Интерпретируемые языки программирования                                                                                                        |
| 16     | <b>Лабораторная работа 15</b>                                                                                                                                                   |

|         |                                                                                                                  |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | Применение интерпретируемых языков программирования в контексте автоматизации обработки результатов эксперимента |
|         | <i>2 Семестр</i>                                                                                                 |
| 1       | <b>Лабораторная работа 1</b><br>Отладка программных комплексов                                                   |
| 2 - 3   | <b>Лабораторная работа 2</b><br>Системы управления версиями                                                      |
| 4 - 5   | <b>Лабораторная работа 3</b><br>Технология параллельных вычислений                                               |
| 6 - 7   | <b>Лабораторная работа 4</b><br>Параллельное программирование систем с распределённой памятью                    |
| 8       | <b>Лабораторная работа 5</b><br>Работа с очередью заданий высокопроизводительных вычислительных комплексов       |
| 9 - 11  | <b>Лабораторная работа 6</b><br>Базы данных                                                                      |
| 12 - 15 | <b>Лабораторная работа 7</b><br>Автоматизация проведения исследования                                            |

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по направлению «Ядерные физика и технологии» при изучении этой дисциплины широко используются активные и интерактивные методы обучения. В процессе проведения лабораторных занятий регулярно применяется:

- разминка, в процессе которой в течение 5-8 минут времени в начале занятия студентам задаются вопросы по теме предыдущих занятий;
- тестирование знаний студентов: раздаются тесты, содержащие 6-8 нетрудных вопросов по темам предыдущих лекций с вариантами ответов, и предлагается в течение 5-8 минут дать правильные ответы (разбор результатов тестирования проводится в интерактивном режиме на ближайшем практическом занятии или в начале следующей лекции).

Все лабораторные занятия проводятся в форме презентаций в формате PowerPoint.

В процессе практических занятий, обсуждения вопросов выполнения домашнего задания, консультаций используются следующие интерактивные приемы и методы:

- дискуссии;
- метод «мозгового штурма»;
- метод обсуждения конкретных ситуаций (case-study), организуемый в виде работы малых групп.

Применение этих методов позволяет обеспечить максимально полное вовлечение всех обучаемых в образовательный процесс, сделать их заинтересованными и мотивированными участниками образовательной деятельности.

## 6. 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) |
|-------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ПК-10       | З-ПК-10             | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | У-ПК-10             | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | В-ПК-10             | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
| ПК-5        | З-ПК-5              | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | У-ПК-5              | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | В-ПК-5              | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
| ПК-8        | З-ПК-8              | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | У-ПК-8              | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | В-ПК-8              | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
| УКЦ-1       | З-УКЦ-1             | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | У-УКЦ-1             | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | В-УКЦ-1             | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
| УКЦ-2       | З-УКЦ-2             | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | У-УКЦ-2             | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | В-УКЦ-2             | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
| ОПК-11      | З-ОПК-11            | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | У-ОПК-11            | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | В-ОПК-11            | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
| ОПК-2       | З-ОПК-2             | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | У-ОПК-2             | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | В-ОПК-2             | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
| ОПК-4       | З-ОПК-4             | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | У-ОПК-4             | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | В-ОПК-4             | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
| ПК-4        | З-ПК-4              | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | У-ПК-4              | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | В-ПК-4              | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
| ПК-7        | З-ПК-7              | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | У-ПК-7              | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | В-ПК-7              | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
| ПК-8        | З-ПК-8              | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | У-ПК-8              | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | В-ПК-8              | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
| ПК-9        | З-ПК-9              | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | У-ПК-9              | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-15                    |
|             | В-ПК-9              | З, КИ-8, КИ-16                    | Э, КИ-8, КИ-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. |

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

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ К 64 Алгоритмы и программы. Язык C++ : учебное пособие для впо, Конова Е. А., Поллак Г. А., Санкт-Петербург: Лань, 2020
2. 004 П49 Объектно-ориентированное программирование на C++ : , Пол А., Москва: BINOM publishers, 2001
3. ЭИ 3-67 Основы программирования на языке Python : , Златопольский Д. М., Москва: ДМК Пресс, 2018
4. 004 Ф34 Программирование в физических исследованиях Ч.1 Основы C++, Федотов С.Н., Москва: НИЯУ МИФИ, 2016
5. ЭИ М 12 Программирование и отладка C/C++ приложений для микроконтроллеров : , Магда Ю. С., Москва: ДМК Пресс, 2012
6. 004 С83 Язык программирования C++ : , Страуструп Б., Москва: Бином, 2012

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Б48 Начальный курс С и С++ : , Березин Б.И., Березин С.Б., Москва: Диалог-МИФИ, 2012
2. 004 С89 Язык программирования PYTHON : учебное пособие, Сузи Р.А., Москва: Интернет-Университет информационных технологий, 2010
3. 004 С83 Язык программирования С++ : , Страуструп Б., Москва: Бином, 2012
4. 004 П70 Язык программирования С++. Лекции и упражнения : , Прата С., Москва [и др.]: Вильямс, 2017

#### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

#### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

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

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

### **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

### **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

Цель методических указаний для студентов – оптимизация процесса изучения данной дисциплины.

Учебно-методические материалы выдаются преподавателем в электронном виде. Они должны активно использоваться при подготовке к каждому практическому занятию, к текущему и рубежному контролю успеваемости.

Для целей эффективного использования полученных знаний рекомендуется ознакомиться с интернет – ресурсами и литературой. В рекомендованной литературе, особенно выдаваемой в электронном виде, изучаемые вопросы рассматриваются более глубоко, их изучение повышает квалификацию будущего специалиста.

Для подготовки к лабораторным занятиям обучающемуся необходимо повторить вопросы, рассмотренные в учебно-методических материалах, и которые будут рассмотрены на занятии, а также со списком основной и дополнительной литературы. Необходимо помнить, что правильная полная подготовка к занятию подразумевает прочтение не только учебно-методического материала, но и учебной литературы. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. Необходимо попытаться самостоятельно найти новые данные по теме занятия в научных и научно-

популярных периодических изданиях и на авторитетных сайтах. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Подготовку к зачету и экзамену необходимо начинать заранее. Следует проанализировать научный и методический материал учебников, учебно-методических пособий. Знать формулировки терминов и уметь их четко воспроизводить. Ответы на вопросы из примерного перечня вопросов для подготовки к экзамену лучше обдумать заранее. Ответы построить в четкой и лаконичной форме.

Для допуска к зачету и экзамену у студенты должны быть выполнены и защищены все лабораторные работы, выполняемые в течение семестра.

На зачете и экзамене обучающийся оценивается по следующим критериям, представленным далее.

Оценка неудовлетворительно (менее 30 баллов) ставится, если студент 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.

Оценка удовлетворительно (30-34 баллов) ставится, если студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка хорошо (35-44 баллов) ставится, если студент твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка отлично (45-50 баллов) ставится, если студент 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.

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

### **1. Общие положения**

1.1 При реализации программы дисциплины используются образовательные технологии в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы с использованием Internet-ресурсов, методических разработок, учебной, научно-популярной и научной литературы.

#### **1.2. На первом занятии преподаватель:**

знакомит студентов с целями и задачами преподаваемой дисциплины, определяет ее место в образовательной программе, обозначает междисциплинарные связи;

уточняет планы практических (семинарских, лабораторных) занятий в соответствии с рабочей программой дисциплины, с учетом контингента и уровня подготовки студентов;

рекомендует основную и дополнительную литературу для успешного освоения дисциплины;

доводит до сведения студентов систему оценки знаний.

### **2. Рекомендации по подготовке и преподаванию дисциплины**

#### **2.1. Рекомендации по подготовке и проведению практических (семинарских) занятий:**

2.1.1. Цель практических (семинарских) занятий - предоставление возможностей для углубленного изучения теории, овладения практическими навыками и выработки самостоятельного творческого мышления у студентов. На каждом таком занятии обучающиеся

решают практические задачи и демонстрируют результаты выполнения домашнего задания, выданного на предыдущем занятии.

2.1.2. На каждом таком занятии обучающиеся решают практические задачи и демонстрируют результаты выполнения домашнего задания, выданного на предыдущем занятии.

## 2.2. Рекомендации по организации руководства самостоятельной работой студентов

2.2.1. Самостоятельная работа предполагает формирование и усвоение теоретического материала на базе изучения и систематизации материалов учебников, официальных государственных документов, законов, нормативно-справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети Интернет.

2.2.2. В ходе руководства самостоятельной работой студентов преподаватель приобщает их к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

## 2.3. Рекомендации по осуществлению контроля знаний обучаемых

2.3.1. По дисциплине действует балльно-рейтинговая система, которая включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины

2.3.2. По дисциплине предусмотрены следующие виды аттестации: текущий контроль, рубежный контроль и итоговая аттестация.

2.3.3. Текущий контроль подразумевает проверку готовности студентов к лабораторным и практическим занятиям, могут быть использованы различные проверочные задания.

2.3.4. Прохождение контрольных рубежей по итогам освоения дисциплины проводится в середине и конце семестра.

2.3.5. Этап промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в целом подразумевает приём зачета и самостоятельную подготовку к нему.

Автор(ы):

Новиков Алексей Борисович