

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 4/1/2023

от 25.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ)**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 01.03.02 Прикладная математика и  
информатика

<b>Семестр</b>	<b>Трудоемкость, кред.</b>	<b>Общий объем курса, час.</b>	<b>Лекции, час.</b>	<b>Практич. занятия, час.</b>	<b>Лаборат. работы, час.</b>	<b>В форме практической подготовки/ В СРС, час.</b>	<b>КСР, час.</b>	<b>Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП</b>
8	2	72	12	24	12	24	0	3
Итого	2	72	12	24	12	24	0	

## АННОТАЦИЯ

В рамках дисциплины обучающиеся выполняют курсовой проект, решая при этом прикладную задачу из области разработки математического программного обеспечения сложных технических систем. Целями выполнения курсового проекта, его оформления и защиты являются формирование у обучающегося навыков использования современных средств создания математического ПО, проектирования и программирования графического интерфейса пользователя, а также владения соответствующими программными библиотеками и общими принципами построения систем управления инженерными расчётами.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Курсовой проект (математическое и программное обеспечение сложных технических систем и технологий)» являются:

- Формирование у обучающегося навыков использования современных средств разработки математического ПО и вычислительных алгоритмов;
- Изучение средств проектирования и программирования приложений с графическим интерфейсом пользователя;
- Освоение основных принципов создания программных систем для проведения исследовательских работ;
- Владение навыками применения современных программных библиотек и инструментов построения графических интерфейсов пользователя.

В результате освоения данной дисциплины обучающийся обретает необходимые умения для разработки математического программного обеспечения сложных технических систем, программных комплексов для проведения научно-исследовательских работ и других программных решений, связанных со сложными вычислениями. Благодаря полученному опыту применения знаний из разных областей сокращается время от проекта до его реализации, что может помочь и в решении комплексных задач, и при быстром прототипировании.

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

Курс является частью теоретической профилирующей подготовки студентов. Изучение курса обеспечивает подготовку студента к прохождению преддипломной производственной практики и дипломному проектированию. Для успешного освоения дисциплины необходимо иметь опыт программирования, знания из области вычислительной математики. Необходимо уметь работать с компьютером на уровне рядового пользователя.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

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

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

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
производственно-технологический			
разработка и сопровождение программного обеспечения	информационные и программные системы	ПК-1.2 [1] - способен разрабатывать и применять прикладные программы при решении задач в области киберфизических и информационных систем  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.057, Анализ опыта: разработка математического и программного обеспечения киберфизических систем	3-ПК-1.2[1] - знать принципы построения и условия применения программ, используемых в задачах разработки и сопровождения киберфизических и информационных систем; У-ПК-1.2[1] - уметь обоснованно выбирать алгоритмы и программные средства для решения задач проектирования и сопровождения киберфизических и информационных систем; В-ПК-1.2[1] - владеть навыками использования прикладных программ при разработке и моделировании киберфизических и информационных систем
разработка математического, программного и алгоритмического обеспечения для анализа и моделирования физических процессов	математические модели процессов в сложных технических системах	ПК-4 [1] - Способен использовать современные языки и методы программирования, комплексы прикладных компьютерных программ, современную вычислительную технику, многопроцессорные вычислительные	3-ПК-4[1] - знать современные языки и технологии программирования, комплексы прикладных компьютерных программ; ; У-ПК-4[1] - уметь разрабатывать наукоемкое программное обеспечение с

		<p>системы при решении производственных и научно-исследовательских задач в области прикладной математики и информатики</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001</p>	<p>использованием современных языков программирования ; В-ПК-4[1] - владеть навыками проведения математического моделирования физических процессов с использованием существующих и разработанных программных комплексов</p>
научно-исследовательский			
<p>анализ, математическое моделирование динамики систем, разработка законов управления</p>	<p>летательные аппараты</p>	<p>ПК-1.3 [1] - способен анализировать и синтезировать системы автоматического управления</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 32.001</p>	<p>З-ПК-1.3[1] - знать методы анализа и синтеза систем автоматического управления; У-ПК-1.3[1] - уметь применять методы теории автоматического управления при разработке киберфизических систем; В-ПК-1.3[1] - владеть навыками использования программного обеспечения для математического моделирования систем автоматического управления</p>

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (В17)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях,

		<p>обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.</p>
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания

		<p>мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед;</li> <li>- формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.</li> </ul>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование</p>

		<p>воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (В21)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной</p>

		<p>деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование</p>	<p>Использование воспитательного потенциала</p>



	культуры информационной безопасности (B23)	дисциплин профессионального модуля для формирование базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры решения изобретательских задач (B37)	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры написания и оформления программ, а также привития навыков командной работы за счет использования систем управления проектами и контроля версий.</p> <p>2. Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу.</p> <p>3. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин для формирования навыков цифровой гигиены, а также системности и гибкости мышления, посредством изучения методологических и технологических основ обеспечения информационной безопасности и</p>

		<p>кибербезопасности при выполнении и защите результатов учебных заданий и лабораторных работ по криптографическим методам защиты информации в компьютерных системах и сетях. 4.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры безопасного программирования посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий. 5.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования системного подхода по обеспечению информационной безопасности и кибербезопасности в различных сферах деятельности посредством исследования и перенятия опыта постановки и решения научно-практических задач организациями-партнерами.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование навыков цифровой гигиены (B38)</p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры написания и оформления программ, а также привития навыков командной работы за счет использования систем управления проектами и контроля версий.</p>

		<p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу.</p> <p>3.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин для формирования навыков цифровой гигиены, а также системности и гибкости мышления, посредством изучения методологических и технологических основ обеспечения информационной безопасности и кибербезопасности при выполнении и защите результатов учебных заданий и лабораторных работ по криптографическим методам защиты информации в компьютерных системах и сетях.</p> <p>4.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры безопасного программирования посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий.</p> <p>5.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования системного подхода по обеспечению информационной безопасности и</p>
--	--	--

		<p>кибербезопасности в различных сферах деятельности посредством исследования и перенятия опыта постановки и решения научно-практических задач организациями-партнерами.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за обеспечение кибербезопасности (В39)</p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры написания и оформления программ, а также привития навыков командной работы за счет использования систем управления проектами и контроля версий.</p> <p>2. Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу.</p> <p>3. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин для формирования навыков цифровой гигиены, а также системности и гибкости мышления, посредством изучения методологических и технологических основ обеспечения информационной безопасности и кибербезопасности при выполнении и защите результатов учебных заданий и лабораторных работ по криптографическим методам защиты информации в</p>

		<p>компьютерных системах и сетях. 4.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры безопасного программирования посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий. 5.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования системного подхода по обеспечению информационной безопасности и кибербезопасности в различных сферах деятельности посредством исследования и перенятия опыта постановки и решения научно-практических задач организациями-партнерами.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование профессионально значимых установок: не производить, не копировать и не использовать программные и технические средства, не приобретенные на законных основаниях; не нарушать признанные нормы авторского права; не нарушать тайны передачи сообщений, не практиковать вскрытие информационных систем и сетей передачи данных; соблюдать конфиденциальность доверенной информации (B40)</p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры написания и оформления программ, а также привития навыков командной работы за счет использования систем управления проектами и контроля версий. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования культуры решения изобретательских задач,</p>

		<p>развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу.</p> <p>3.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин для формирования навыков цифровой гигиены, а также системности и гибкости мышления, посредством изучения методологических и технологических основ обеспечения информационной безопасности и кибербезопасности при выполнении и защите результатов учебных заданий и лабораторных работ по криптографическим методам защиты информации в компьютерных системах и сетях.</p> <p>4.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры безопасного программирования посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий.</p> <p>5.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования системного подхода по обеспечению информационной безопасности и кибербезопасности в различных сферах деятельности посредством исследования и перенятия опыта постановки и решения научно-практических задач организациями-</p>
--	--	--

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>8 Семестр</i>						
1	раздел 1	1-8	6/12/6		25	КИ-9	3-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2, 3-ПК-1.3, У-ПК-1.3, В-ПК-1.3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
2	раздел 2	9-15	6/12/6		25	КИ-15	3-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2, 3-ПК-1.3, У-ПК-

							1.3, В- ПК- 1.3, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4
	<i>Итого за 8 Семестр</i>		12/24/12		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 8 Семестр</b>				50	3	3-ПК- 1.2, У- ПК- 1.2, В- ПК- 1.2, 3-ПК- 1.3, У- ПК- 1.3, В- ПК- 1.3, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4

\* – сокращенное наименование формы контроля

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

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>8 Семестр</i>	12	24	12
1-8	<b>раздел 1</b>	6	12	6



1 - 8	<b>Раздел 1</b> Тема 1. Численные методы. Аналитические и численные вычисления. Математическая логика, особенности применения МЛ компьютером и человеком. Численные методы, особенности алгоритмов.  Тема 2. Программные математические пакеты. Программные комплексы для математических вычислений. Язык программирования Python. Математические библиотеки для Python.  Тема 3. Библиотека для разработки приложений Qt. Разработка графического интерфейса пользователя для исследовательских систем. Принципы проектирования графического интерфейса пользователя. Базовые элементы интерфейса, их выбор. Библиотека Qt.  Тема 4. Разработка научно-исследовательских систем. Получение задания курсового проекта. Изучение теоретической литературы.	Всего аудиторных часов		
		6	12	6
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	<b>раздел 2</b>	6	12	6
9 - 15	<b>Раздел 2</b> Тема 5. Средства визуализации Qt Charts. Средства отображения математических данных.  Тема 6. Модели представления данных в Qt. Виды моделей данных в Qt. Способ организации приложений с графическим интерфейсом MVC (Model-View-Controller). Представление данных расчётов.  Тема 7. Язык разметки QML. QML Charts. Разработка графического интерфейса в Qt. Использование языка разметки QML. Основы веб-программирования. Использование QML Charts для визуализации расчётов.  Тема 8. Взаимосвязь QML с другими ЯП. Веб-движок. «Нативное» программирование и веб-программирование. Связка «нативной» программы с программой на веб-языке.	Всего аудиторных часов		
		6	12	6
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

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

ИС	Интерактивный сайт
----	--------------------

## ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>8 Семестр</i>
1 - 8	<b>Раздел 1</b> Тема 1. Создание программы для решения математической задачи. Тема 2. Разработка простейшего PyQt5-приложения с заданными элементами управления.
9 - 15	<b>Раздел 2</b> Тема 3. Модели представления данных для отображения результата расчётов.

## ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>8 Семестр</i>
1 - 8	<b>Раздел 1</b> Тема 1. Решение простейшей задачи, программная организация условий и решения. Тема 2. Организация выполнения разных видов вычислительных алгоритмов. Тема 3. Разработка минималистичного PyQt5 приложения.
9 - 15	<b>Раздел 2</b> Тема 4. Добавление элементов управления, взаимосвязь между элементами управления. Тема 5. Использование языка QML для разработки графического интерфейса.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках курса обучаемый последовательно реализует большую работу, связанную с разработкой математического программного обеспечения сложных технических систем. Разработка ведётся в соответствии с полученным вариантом задания.

Задания выдаются каждому студенту индивидуально. Студентам, у которых совпадают варианты заданий, разрешается работать вместе, но защита работ проводится в индивидуальном порядке. Таким образом, объём написанных каждой частью программного кода может сократиться, однако при защите работы студент должен целиком понимать всё, что написано в программе.

Ход выполнения курсового проекта контролируется на лабораторных занятиях. Зачет по курсу ставится по результатам защиты курсового проекта в конце учебного семестра.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-1.2	З-ПК-1.2	З, КИ-9, КИ-15
	У-ПК-1.2	З, КИ-9, КИ-15
	В-ПК-1.2	З, КИ-9, КИ-15
ПК-1.3	З-ПК-1.3	З, КИ-9, КИ-15
	В-ПК-1.3	З, КИ-9, КИ-15
	У-ПК-1.3	З, КИ-9, КИ-15
ПК-4	З-ПК-4	З, КИ-9, КИ-15
	У-ПК-4	З, КИ-9, КИ-15
	В-ПК-4	З, КИ-9, 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 – <i>«отлично»</i>	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 –	F	Оценка «неудовлетворительно»

	«неудовлетворительно»		выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	-----------------------	--	--

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

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Ф 33 Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для вузов, Москва: Юрайт, 2020
2. ЭИ Н 89 Элегантный SciPy : , Москва: ДМК Пресс, 2018

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Ш68 Qt 4.8. Профессиональное программирование на C++ : , Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013
2. 004 Л 86 Программирование на Python Т.2 , Санкт-Петербург ; М.: Символ-Плюс, 2018

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

1. Python ()

### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. СИСТЕМА ВЕКТОР (vector.mephi.ru)
2. Онлайн курсы НИЯУ МИФИ (online.mephi.ru)

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

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

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

1. Компьютерный класс ()
2. Доступ в Интернет ()
3. Проектор ()

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

Отчет.

Отчет должен содержать введение в проблематику, краткий анализ положения дел в рассматриваемой области знаний, обоснование необходимости работы, формулировку цели работы, постановку задачи, краткое изложение использованных для ее решения методов, алгоритмов, анализ полученных результатов и краткий вывод о проделанной работе. Продолжительность доклада – 4-5 минут.

Презентация.

Презентация (не менее 4 слайдов.) выполняются либо в виде графических файлов в разрешении не менее чем 800 x 600, либо в формате презентационной программы. Формат следует согласовать заранее. На слайды выносятся материал, необходимый для представления работы, на который студент ссылается в ходе доклада.

Как правило, на слайды выносятся постановка задачи, методы ее решения и анализ полученных результатов. Каждый слайд должен иметь заголовок, рисунки и таблицы должны быть подписаны. Слайды нумеруются.

Презентация записывается на демонстрационный компьютер до начала защиты. Ошибка чтения при копировании презентации не считается уважительной причиной.

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

Студент должен подготовить:

- отчёт о выполненной работе, включающий исходный текст программы;
- исполняемый файл программы;
- исполняемый файл программы.

На зачете студент демонстрирует результат проделанной им работы: показывает, как работает программа, какие у неё есть возможности. В процессе демонстрации студенту будут заданы вопросы на понимание того, как работают те или иные функции. По результатам защиты курсового проекта оценивается понимание студентом темы, понимание разработанной им программы, умение пользоваться предложенными ему инструментами.

Автор(ы):

Трифоненков Андрей Владимирович

Рецензент(ы):

Ктитров Сергей Викторович

