

ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ БИОМЕДИЦИНЫ
КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ МЕДИЦИНСКИХ СИСТЕМ

ОДОБРЕНО НТС ИФИБ

Протокол № 3/2

от 30.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
4	4	144	18	18	0	72	0	Э КР
Итого	4	144	18	18	0	0	72	0

АННОТАЦИЯ

методы построения программных систем в частности, медицинских; состав программного обеспечения высокотехнологичных диагностических комплексов, работающих под управлением операционной системы Windows/Linux; принципы и техника разработки программного обеспечения компьютерных систем.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются: методы построения программных систем в частности, медицинских; состав программного обеспечения высокотехнологичных диагностических комплексов, работающих под управлением операционной системы Windows/Linux; принципы и техника разработки программного обеспечения компьютерных систем.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Данная дисциплина является одним из разделов вычислительной техники, конкретно, техники программирования на языках высокого уровня.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2 [1] – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	3-УК-2 [1] – Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами У-УК-2 [1] – Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла В-УК-2 [1] – Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
УКЦ-1 [1] – Способен решать исследовательские, научно-технические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием	3-УКЦ-1 [1] – Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы У-УКЦ-1 [1] – Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности В-УКЦ-1 [1] – Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и

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

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
научно-исследовательский			
Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; сбор, обработка и систематизация научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбор методик и средств решения сформулированных задач, подготовка заданий для исполнителей; математическое моделирование технологий выполнения исследований биологических объектов и биотехнических систем различного назначения с использованием стандартных программных средств; разработка физических, феноменологических, математических и информационно-структурных моделей биологических	Автоматизированные системы обработки биомедицинской и экологической информации, биотехнические системы управления, в контур которых в качестве управляющего звена включен человек-оператор	ПК-1 [1] - способен анализировать поставленные исследовательские задачи в области инновационных биотехнических систем и технологий на основе сбора, отбора и изучения литературных, патентных источников информации <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 26.014	З-ПК-1[1] - Знать основные принципы составления плана поиска, сбора и исследования научно технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий. ; У-ПК-1[1] - Уметь проводить поиск и анализ научно технической информации на поставленные исследовательские задачи в области инновационных биотехнических систем и технологий; В-ПК-1[1] - Владеть методами представления информации в систематизированном виде, оформлять

<p>объектов и процессов, оценка степени их адекватности, определение комплекса независимых показателей, характеризующих исследуемый биологический объект и процесс; организация и участие в проведении медико-биологических, экологических и эргономических экспериментов, сбор, обработка, систематизация и анализ результатов исследований;</p>			<p>научно технические отчеты.</p>
<p>Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; сбор, обработка и систематизация научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбор методик и средств решения сформулированных задач, подготовка заданий для исполнителей; математическое моделирование технологий выполнения исследований биологических объектов и биотехнических систем различного назначения с использованием стандартных программных средств; разработка физических, феноменологических, математических и информационно-структурных моделей биологических объектов и процессов, оценка степени их адекватности, определение комплекса независимых показателей, характеризующих исследуемый биологический</p>	<p>Автоматизированные системы обработки биомедицинской и экологической информации, биотехнические системы управления, в контур которых в качестве управляющего звена включен человек-оператор</p>	<p>ПК-1.1 [1] - способен проводить основные исследования при проектировании интеллектуальных систем поддержки принятия решений, с использованием разных физических принципов диагностики, на базе систем распознавания образов, баз знаний и экспертных систем, дистанционных диагностических и учебных технологий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 26.014</p>	<p>3-ПК-1.1[1] - Знать методы исследования теоретических и прикладных вопросов, связанных с исследованием, разработкой высокотехнологичных систем для медицинской диагностики социально-значимых заболеваний и для технической диагностики изделий ответственного назначения.; У-ПК-1.1[1] - Уметь формировать исходные данные для создаваемых высокотехнологичных систем, выбирать и обосновывать научно-технические и организационные решения в области проектирования указанных систем, разрабатывать и оформлять соответствующую документацию, эффективно взаимодействовать со специалистами</p>

<p>объект и процесс;организация и участие в проведении медико-биологических, экологических и эргономических экспериментов, сбор, обработка, систематизация и анализ результатов исследований;</p>			<p>смежных областей.; В-ПК-1.1[1] - Владеть навыками сопровождения и эксплуатации современных медицинских комплексов искусственного интеллекта, связанных с разработкой и внедрением в клинической практике систем диагностики с акцентом на онкологические заболевания.</p>
<p>Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок,подготовка отдельных заданий для исполнителей; сбор, обработка и систематизация научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбор методик и средств решения сформулированных задач, подготовка заданий для исполнителей;математическое моделирование технологий выполнения исследований биологических объектов и биотехнических систем различного назначения с использованием стандартных программных средств;разработка физических, феноменологических, математических и информационно-структурных моделей биологических объектов и процессов, оценка степени их адекватности, определение комплекса независимых показателей,</p>	<p>Автоматизированные системы обработки биомедицинской и экологической информации, биотехнические системы управления, в контур которых в качестве управляющего звена включен человек-оператор</p>	<p>ПК-2 [1] - способен проводить исследования по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 26.014</p>	<p>З-ПК-2[1] - Знать правила формулирования постановки задачи и определять набор параметров моделирования процессов, обусловленных применением биотехнических систем и медицинских изделий. ; У-ПК-2[1] - Уметь разрабатывать математические модели функционирования, проводить компьютерное моделирование функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.; В-ПК-2[1] - Владеть методиками проведения анализ полученных результатов моделирования работы</p>

<p>характеризующих исследуемый биологический объект и процесс; организация и участие в проведении медико-биологических, экологических и эргономических экспериментов, сбор, обработка, систематизация и анализ результатов исследований;</p>			<p>биотехнических систем и медицинских изделий.</p>
<p>производственно-технологический</p>			
<p>Разработка технических заданий на проектирование технологических процессов и схем производства биомедицинской и экологической техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства; проектирование технологических процессов производства биомедицинской и экологической техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства; разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы, системы и комплексы биотехнического, медицинского и экологического назначения; обеспечение технологичности изделий и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов изготовления биомедицинской и экологической техники, а также биотехнических систем других направлений; авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов, систем и</p>	<p>Приборы, системы и комплексы медико-биологического и экологического назначения, методы и технологии выполнения медицинских, экологических и эргономических исследований, автоматизированные системы обработки биомедицинской и экологической информации, биотехнические системы управления, в контур которых в качестве управляющего звена включен человек-оператор, биотехнические системы обеспечения жизнедеятельности человека и поддержки процессов жизнедеятельности других биологических объектов.</p>	<p>ПК-1.2 [1] - способен к разработке высокотехнологичных систем для медицинской и технической диагностики; видов обеспечения: математическое, программное, техническое, метрологическое, методическое, информационное, организационное.</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 26.014</p>	<p>З-ПК-1.2[1] - Знать принципы исследований и разработки новых способов функционирования высокотехнологичных систем для медицинской и технической диагностики; У-ПК-1.2[1] - Уметь выбирать методы проектирования инновационных высокотехнологичных систем для медицинской и технической диагностики; В-ПК-1.2[1] - Владеть методами разработки технической документации на проектируемые высокотехнологичные системы для медицинской и технической диагностики</p>

<p>комплексов на этапах проектирования и производства.</p>			
<p>Разработка технических заданий на проектирование технологических процессов и схем производства биомедицинской и экологической техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства; проектирование технологических процессов производства биомедицинской и экологической техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства; разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы, системы и комплексы биотехнического, медицинского и экологического назначения; обеспечение технологичности изделий и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов изготовления биомедицинской и экологической техники, а также биотехнических систем других направлений; авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов, систем и комплексов на этапах проектирования и производства.</p>	<p>Приборы, системы и комплексы медико-биологического и экологического назначения, методы и технологии выполнения медицинских, экологических и эргономических исследований, автоматизированные системы обработки биомедицинской и экологической информации, биотехнические системы управления, в контур которых в качестве управляющего звена включен человек-оператор, биотехнические системы обеспечения жизнедеятельности человека и поддержки процессов жизнедеятельности других биологических объектов.</p>	<p>ПК-4 [1] - способен разрабатывать алгоритмы, программы и их модули для создания инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 26.014</p>	<p>З-ПК-4[1] - Знать принципы создания инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения ; У-ПК-4[1] - Уметь разрабатывать алгоритмы, программы и их модули для создания инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения; В-ПК-4[1] - Владеть разработкой алгоритмов, программ и их модулей для создания инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения</p>
<p>Разработка технических заданий на проектирование технологических процессов и схем производства биомедицинской и экологической техники с</p>	<p>Приборы, системы и комплексы медико-биологического и экологического назначения, методы</p>	<p>ПК-5 [1] - способен анализировать технические задания инновационных биотехнических систем и технологий</p>	<p>З-ПК-5[1] - Знать требования к разработке технические задания инновационных биотехнических</p>

<p>использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;проектирование технологических процессов производства биомедицинской и экологической техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы, системы и комплексы биотехнического, медицинского и экологического назначения;обеспечение технологичности изделий и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов изготовления биомедицинской и экологической техники, а также биотехнических систем других направлений;авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов, систем и комплексов на этапах проектирования и производства.</p>	<p>и технологии выполнения медицинских, экологических и эргономических исследований, автоматизированные системы обработки биомедицинской и экологической информации, биотехнические системы управления, в контур которых в качестве управляющего звена включен человек-оператор, биотехнические системы обеспечения жизнедеятельности человека и поддержки процессов жизнедеятельности других биологических объектов.</p>	<p>на основе изучения технической литературы и патентных источников</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 26.014</p>	<p>систем и технологий ; У-ПК-5[1] - Уметь анализировать технические задания инновационных биотехнических систем и технологий на основе изучения технической литературы и патентных источников; В-ПК-5[1] - Владеть технологиями к разработке технических заданий инновационных биотехнических систем на основе изучения технической литературы и патентных источников</p>
<p>проектно-конструкторский</p>		<p>ПК-6 [1] - способен составлять описания проводимых исследований, собирать данные для составления отчетов, обзоров, технической документации</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 26.014</p>	<p>З-ПК-6[1] - Знать подходы к составлению описания проводимых исследований, сбору данных для составления отчетов, обзоров, технической документации ; У-ПК-6[1] - Уметь разрабатывать и исследовать новые способы и принципы функционирования</p>
<p>Анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в сфере биотехнических систем и технологий;определение целей, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий;проектирование</p>	<p>Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки биотехнических систем и технологий.</p>		

<p>устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований; разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями.</p>			<p>биотехнических систем и медицинских изделий. ; В-ПК-6[1] - Владеть методами проектирования инновационных биотехнических систем и технологий, подходами к составлению описания проводимых исследований, сбору данных для составления отчетов, обзоров, технической документации</p>
<p>Анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в сфере биотехнических систем и технологий; определение целей, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий; проектирование устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований; разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями.</p>	<p>Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки биотехнических систем и технологий.</p>	<p>ПК-7 [1] - способен разрабатывать структурно-функциональные схемы инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 26.014</p>	<p>З-ПК-7[1] - Знать принципы разработки и исследований новых способов функционирования биотехнических систем и медицинских изделий ; У-ПК-7[1] - Уметь выбирать методы проектирования инновационных биотехнических систем и технологий ; В-ПК-7[1] - Владеть методами разработки технической документации на проектируемые устройства, приборы, оборудование и комплексы медицинского, экологического и биомедицинского назначения</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>4 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	9/9/0		25	КИ-8	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, 3-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-

							ПК-6, В- ПК-6, 3-ПК- 7, У- ПК-7, В- ПК-7, 3-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, 3- УКЦ- 2, У- УКЦ- 2, В- УКЦ- 2
2	Второй раздел	9-15	9/9/0		25	КИ-15	3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, 3- УКЦ- 2, У-

							УКЦ- 2, В- УКЦ- 2, 3-ПК- 1.1, У- ПК- 1.1, В- ПК- 1.1, 3-ПК- 1.2, У- ПК- 1.2, В- ПК- 1.2, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-5, 3-ПК- 6, У- ПК-6, В- ПК-6, 3-ПК- 7, У- ПК-7, В- ПК-7, 3-УК-
--	--	--	--	--	--	--	--

							2, У- УК-2, В- УК-2
	<i>Итого за 4 Семестр</i>		18/18/0		50		
	Контрольные мероприятия за 4 Семестр				50	Э, КР	3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, 3-УКЦ-2, У-

							УКЦ- 2, В- УКЦ- 2, 3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 1.1, У- ПК- 1.1, В- ПК- 1.1, 3-ПК- 1.2, У- ПК- 1.2, В- ПК- 1.2, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-5, 3-ПК-
--	--	--	--	--	--	--	--

							6, У- ПК-6, В- ПК-6, З-ПК- 7, У- ПК-7, В- ПК-7, З-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2, З- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, З-ПК- 1.1, У- ПК- 1.1, В- ПК- 1.1, З-ПК- 1.2, У- ПК- 1.2, В- ПК- 1.2, З-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, З-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
Э	Экзамен
КР	Курсовая работа

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Неделя	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>4 Семестр</i>	18	18	0
1-8	Первый раздел	9	9	0
	Первый Контейнеры: вектор, дек, строка, список, множество, мультимножество, отображение, мультиотображение, хешированные контейнеры. Итераторы. Взаимодействие итераторов и контейнеров. Алгоритмы. Изучение стандартных алгоритмов. Создание собственных алгоритмов. Оценка быстродействия. Особенности встроенного ассемблера. Средства отладки. Применение встроенного ассемблера. Взаимодействие с C++.	Всего аудиторных часов		
		9	9	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	Второй раздел	9	9	0
	Второй Классические команды, MMX. Арифметика с насыщением. Команды математических вычислений. Дополнительные команды MMX (PentiumIII). SSE-инструкции. SSE1. Регистры, система команд, форматы данных. Скалярные и векторные команды. Расширение SSE2. Команды математических вычислений с целыми и рациональными числами двойной точности. Расширение SSE3. “Горизонтальные” операции. Расширение SSE4. Инструкции векторизации программ..	Всего аудиторных часов		
		9	9	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции

ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина предполагает использование следующих образовательных технологий:

- Аудиторная работа:

- Проведение лекций. При чтении лекций применяются как классические технологии (доска, мел/фломастер), так и современные (демонстрация различных приемов программирования и примеров посредством мультимедиа-проектора).

- Проведение лабораторных работ в интерактивном режиме в компьютерном классе. Преподаватель дает базовое задание, опрашивая студентов о способах решения ими поставленных задач. После выполнения общего базового задания каждый из обучаемых выполняет индивидуальные дополнительные задания.

- Внеаудиторная работа. Каждый из обучаемых получает индивидуальное задание на разработку клиентского сценария, которое должно быть сдано до зачетной недели.

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)
ПК-1	З-ПК-1	КР, Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1	КР, Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1	КР, Э, КИ-8, КИ-15
ПК-1.1	З-ПК-1.1	КР, Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1.1	КР, Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1.1	КР, Э, КИ-8, КИ-15
ПК-1.2	З-ПК-1.2	КР, Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1.2	КР, Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1.2	КР, Э, КИ-8, КИ-15
ПК-2	З-ПК-2	КР, Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-2	КР, Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-2	КР, Э, КИ-8, КИ-15
ПК-4	З-ПК-4	КР, Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-4	КР, Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-4	КР, Э, КИ-8, КИ-15
ПК-5	З-ПК-5	КР, Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-5	КР, Э, КИ-8, КИ-15

	В-ПК-5	КР, Э, КИ-8, КИ-15
ПК-6	З-ПК-6	КР, Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-6	КР, Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-6	КР, Э, КИ-8, КИ-15
ПК-7	З-ПК-7	КР, Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-7	КР, Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-7	КР, Э, КИ-8, КИ-15
УК-2	З-УК-2	КР, Э, КИ-8, КИ-15
	У-УК-2	КР, Э, КИ-8, КИ-15
	В-УК-2	КР, Э, КИ-8, КИ-15
УКЦ-1	З-УКЦ-1	КР, Э, КИ-8, КИ-15
	У-УКЦ-1	КР, Э, КИ-8, КИ-15
	В-УКЦ-1	КР, Э, КИ-8, КИ-15
УКЦ-2	З-УКЦ-2	КР, Э, КИ-8, КИ-15
	У-УКЦ-2	КР, Э, КИ-8, КИ-15
	В-УКЦ-2	КР, 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 – <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 твердо 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» выставляется студенту, который не

	«неудовлетворительно»		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:

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

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

1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий ознакомьтесь с учебным планом и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. На каждой лекции следует задавать вопросы как по материалу текущей лекции, так и по ранее прочитанным лекциям.

При изучении лекционного материала обязательно следует сопоставлять его с материалом семинарских и практических занятий.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и материалами из сети Internet.

2. Указания для проведения практикума

Соблюдать требования техники безопасности,

Перед выполнением работы провести самостоятельно подготовку к работе изучив основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работы.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться с преподавателем, не допуская по возможности неправильных действий.

При сдаче зачета по работе подготовить отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

3. Указания для проведения практикума

Перед семинаром внимательно изучить лекционный материал, относящийся к теме занятия.

Активно взаимодействовать с преподавателем, задавать уточняющие вопросы по материалам лекций и семинарских занятий.

Уточнять и корректировать процесс выполнения работ.

4. Указания по выполнению самостоятельной работы

Получить у преподавателя задание и список рекомендованной литературы.

Изучение теоретических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

При выполнении фронтальных заданий по усмотрению преподавателя работа может быть оценена без письменного отчета на основе ответов на контрольные вопросы, при условии активной самостоятельной работы.

Оценивание по дисциплине происходит поэтапно, согласно структуре курса. Тестирование предполагает сдачу теста, включающего пять вопросов и считается успешным, если дано три правильных ответа на вопросы теста.

Контроль по итогам отчетного периода означает, что должны быть сдано индивидуальное семестровое задание, проводимые в течение этого периода, а также должен быть сдан соответствующий тест.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса. Дать перечень рекомендованной основной литературы и вновь появившихся литературных источников.

Перед изложением текущего лекционного материала кратко напомнить об основных выводах по материалам предыдущей лекции.

Внимательно относиться к вопросам студентов и при необходимости давать дополнительные более подробные пояснения.

Периодически освещать на лекциях наиболее важные вопросы практикума, вызывающие у студентов затруднения.

В середине семестра обязательно провести контроль знаний студентов по материалам всех прочитанных лекций.

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным работам.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

2. Указания для проведения практикума

На первом занятии рассказать о практикуме в целом (о целях практикума, инструментальных средствах для выполнения, о порядке отчета), провести инструктаж по технике безопасности.

Для выполнения каждой работы студентам выдавать индивидуальные задания.

При принятии отчета по каждой работе обязательно побеседовать с каждым студентом, задавая контрольные вопросы, направленные на понимание изучаемой в работе проблемы.

По каждой работе фиксировать факт выполнения и ответа на контрольные вопросы.

Общий зачет по практикуму должен включать все зачеты по каждой работе в отдельности.

Задания на каждую следующую работу студенту выдавать по мере выполнения и сдачи предыдущих работ.

3. Указания для проведения семинарских занятий

Четко обозначить тему семинара. На первом вводном занятии сделать общий обзор содержания курса.

На семинаре следует подробно рассматривать примеры задач, приведенные на лекциях. В процессе разработки задач вести дискуссию со студентами.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце семинара задать аудитории несколько контрольных вопросов.

4. Указания по контролю самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работой студентов осуществлять в процессе приема работ, при проведении индивидуальных консультаций, а также при чтении лекций на неделе семестрового контроля.

Для самостоятельной работы студентов предоставлять в согласованное время учебные лаборатории.

Автор(ы):

Проничев Александр Николаевич, к.т.н.