

ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ БИОМЕДИЦИНЫ

КАФЕДРА ЯДЕРНОЙ МЕДИЦИНЫ

ОДОБРЕНО НТС ИФИБ

Протокол № 3/2

от 30.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)

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
3	22	792	0	32	0	724	0	Э
4	11	396	0	36	0	324	0	Э
Итого	33	1188	0	68	0	976	1048	

АННОТАЦИЯ

Производственная практика является обязательной формой аудиторных занятий и входит в учебный план. На практике студенты знакомятся с актуальными научными проблемами в рамках выбранной ими программы и направления обучения.

Производственная практика является активной формой научно-исследовательской работы, обеспечивающей возможности интерактивного взаимодействия студентов и ведущих ученых, выполнение исследовательской, конструкторской и проектной работы под руководством ведущих ученых и специалистов отрасли.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью Производственной практики является получение базовых знаний и умений, повышение уровня подготовки студентов посредством освоения ими в процессе обучения методов, приемов и навыков выполнения научно-исследовательских работ, развитие их творческих способностей, самостоятельности, инициативы в учебе и будущей деятельности, формирование умения самостоятельно вести научно-исследовательскую деятельность.

Основная задача Производственной практики – развитие у студентов навыков исследовательской, конструкторской и проектной работы, получение студентом аналитических, практических, научных результатов с использованием знаний, приобретенных в учебном процессе.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Производственная практика является обязательным элементом подготовки.

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 организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированию защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий	З-ОПК-2 [1] – Знать формы, средства и методы познания, как совокупность методики при организации научного исследования в области биотехнических систем и технологий У-ОПК-2 [1] – Уметь осуществлять информационный и научный поиск, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий В-ОПК-2 [1] – Владеть методикой оформления научного результата и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области

	биотехнических систем и технологий
УК-1 [1] – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>З-УК-1 [1] – Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</p> <p>У-УК-1 [1] – Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации</p> <p>В-УК-1 [1] – Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>
УК-2 [1] – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>З-УК-2 [1] – Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами</p> <p>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</p> <p>В-УК-2 [1] – Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</p>
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 цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде	<p>З-УКЦ-1 [1] – Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы</p> <p>У-УКЦ-1 [1] – Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности</p> <p>В-УКЦ-1 [1] – Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий</p>
УКЦ-2 [1] – Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	<p>З-УКЦ-2 [1] – Знать основные цифровые платформы, технологи и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении</p> <p>У-УКЦ-2 [1] – Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения</p> <p>В-УКЦ-2 [1] – Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий</p>

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

Задача профессиональной	Объект или область знания	Код и наименование	Код и наименование индикатора
-------------------------	---------------------------	--------------------	-------------------------------

деятельности (ЗПД)		профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
<p>Анализ научно-технической информации по теме планируемых исследований в области создания инновационных наноразмерных и наноструктурированных изделий и технологий для биотехнических систем и биомедицинских применений. Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, выбор методик и средств решения сформулированных задач, подготовка отдельных заданий для исполнителей. Организация и участие в проведении физических, химических и медико-биологических экспериментов, сбор, обработка, систематизация и анализ результатов исследований. Сбор, обработка и систематизация информации, необходимой для эффективного выполнения задач профессионального и личного развития.</p>	<p>Наноразмерные и наноструктурированные биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением этих систем.</p>	<p>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</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 26.014</p>	<p>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 научно-технические отчеты.</p>
<p>Анализ научно-технической</p>	<p>Наноразмерные и наноструктурированные</p>	<p>ПК-2 [1] - способен проводить</p>	<p>З-ПК-2[1] - Знать правила</p>

<p>информации по теме планируемых исследований в области создания инновационных наноразмерных и наноструктурированных изделий и технологий для биотехнических систем и биомедицинских применений. Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, выбор методик и средств решения сформулированных задач, подготовка отдельных заданий для исполнителей. Организация и участие в проведении физических, химических и медико-биологических экспериментов, сбор, обработка, систематизация и анализ результатов исследований. Сбор, обработка и систематизация информации, необходимой для эффективного выполнения задач профессионального и личного развития.</p>	<p>биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением этих систем.</p>	<p>исследования по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 26.014</p>	<p>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 биотехнических систем и медицинских изделий.</p>
<p>Анализ научно-технической информации по теме планируемых исследований в области создания инновационных наноразмерных и наноструктурированных изделий и технологий для биотехнических</p>	<p>Наноразмерные и наноструктурированные биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии</p>	<p>ПК-3 [1] - способен осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития</p>	<p>3-ПК-3[1] - Знать основные современные приемы и способы поиска информации в области профессиональной деятельности для осуществление которых требуются навыки поиска и</p>

<p>систем и биомедицинских применений. Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, выбор методик и средств решения сформулированных задач, подготовка отдельных заданий для исполнителей. Организация и участие в проведении физических, химических и медико-биологических экспериментов, сбор, обработка, систематизация и анализ результатов исследований. Сбор, обработка и систематизация информации, необходимой для эффективного выполнения задач профессионального и личного развития.</p>	<p>биомедицинских исследований с применением этих систем.</p>	<p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 26.014</p>	<p>использования информации. ; У-ПК-3[1] - Уметь использовать современные приемы и способы поиска и использования информации.; В-ПК-3[1] - Владеть общими навыками поиска и использования информации в современном мире.</p>
<p>производственно-технологический</p>			<p>3-ПК-5[1] - Знать требования к разработке технические задания инновационных биотехнических систем и технологий ; У-ПК-5[1] - Уметь анализировать технические задания инновационных биотехнических систем и технологий на основе изучения технической литературы и патентных источников;</p>
<p>Проектирование технологических процессов производства наноразмерных и наноструктурированных изделий для биомедицины. Разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы, системы и комплексы. Обеспечение технологичности изделий и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности</p>	<p>Наноразмерные и наноструктурированные биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением этих систем.</p>	<p>ПК-5 [1] - способен анализировать технические задания инновационных биотехнических систем и технологий на основе изучения технической литературы и патентных источников</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 26.014</p>	<p>3-ПК-5[1] - Знать требования к разработке технические задания инновационных биотехнических систем и технологий ; У-ПК-5[1] - Уметь анализировать технические задания инновационных биотехнических систем и технологий на основе изучения технической литературы и патентных источников;</p>

<p>технологических процессов их изготовления, а также биотехнических систем других направлений. Авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов, систем и комплексов на этапах проектирования и производства. Анализ состояния инновационных научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области инновационных биотехнических систем и технологий. Организация лабораторного контроля при получении наноразмерных и наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами.</p>			<p>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>Определение целей, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ в сфере наноразмерных и наноструктурированных биотехнических систем и технологий. Проектирование устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения, включающих в себя наноразмерные и/или наноструктурированные элементы. Подготовка научно-технических отчетов в соответствии</p>	<p>Наноразмерные и наноструктурированные биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением этих систем.</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 биотехнических систем и медицинских изделий. ; В-ПК-6[1] - Владеть методами</p>

<p>с требованиями нормативных документов, составление обзоров и подготовка публикаций по результатам проведенных исследований и работ.</p>			<p>проектирования инновационных биотехнических систем и технологий, подходами к составлению описания проводимых исследований, сбору данных для составления отчетов, обзоров, технической документации</p>
<p>Определение целей, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ в сфере наноразмерных и наноструктурированных биотехнических систем и технологий. Проектирование устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения, включающих в себя наноразмерные и/или наноструктурированные элементы. Подготовка научно-технических отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов, составление обзоров и подготовка публикаций по результатам проведенных исследований и работ.</p>	<p>Наноразмерные и наноструктурированные биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением этих систем.</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>3 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	0/16/0		25	КИ-8	З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 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-1, У-УК-1, В-УК-1, 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	9-16	0/16/0		25	КИ-16	3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-

							ПК-2, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 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- 1, У- УК-1, В- УК-1, 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
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		0/32/0		50		
	Контрольные мероприятия за 3 Семестр				50	Э	3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 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-ОПК-2, У-ОПК-2,

							В- ОПК- 2, 3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-5
	<i>4 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	0/16/0		25	КИ-8	3- ОПК- 2, У- ОПК- 2, В- ОПК- 2, 3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 3, У-

							ПК-3, В- ПК-3, 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- 1, У- УК-1, В- УК-1, 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	0/20/0		25	КИ-15	3-

							ОПК- 2, У- ОПК- 2, В- ОПК- 2, 3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 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- 1, У- УК-1, В- УК-1, 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
	<i>Итого за 4 Семестр</i>		0/36/0		50		
	Контрольные мероприятия за 4 Семестр				50	Э	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- 1, У- УК-1, В- УК-1, 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- ОПК- 2, У- ОПК- 2, В- ОПК- 2, 3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3
--	--	--	--	--	--	--	---

* – сокращенное наименование формы контроля

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

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>3 Семестр</i>	0	32	0
1-8	Первый раздел	0	16	0
1 - 3	Часть 1 Ознакомление с тематикой исследований, выбор темы, постановка задачи. Составление плана работ.	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
4 - 8	Часть 2 Обзор литературы по выбранной теме. Ознакомление с оборудованием.	Всего аудиторных часов		
		0	12	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Второй раздел	0	16	0
9 - 14	Часть 3 Выполнение исследования.	Всего аудиторных часов		
		0	12	0
		Онлайн		
		0	0	0
14 - 16	Часть 4 Подготовка отчета.	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
	<i>4 Семестр</i>	0	36	0
1-8	Первый раздел	0	16	0
1 - 3	Часть 1 Анализ полученных данных, постановка задачи. Составление плана работ.	Всего аудиторных часов		
		0	8	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 9	Часть 2 Обзор литературы по выбранной теме. Ознакомление с оборудованием.	Всего аудиторных часов		
		0	8	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	Второй раздел	0	20	0
9 - 13	Часть 3 Выполнение исследования.	Всего аудиторных часов		
		0	10	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 15	Часть 4 Подготовка итогового отчета.	Всего аудиторных часов		
		0	10	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

Предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий со своим научным руководителем (участие в семинарах и конференциях, подготовка научных докладов, статей, и т.д.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков.

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)
ОПК-2	З-ОПК-2	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-2	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-2	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-1	З-ПК-1	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-2	З-ПК-2	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-2	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-2	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-3	З-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-5	З-ПК-5	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-5	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-5	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-6	З-ПК-6	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-6	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-6	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-7	З-ПК-7	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-7	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15

	В-ПК-7	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
УК-1	З-УК-1	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-УК-1	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-УК-1	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
УК-2	З-УК-2	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-УК-2	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-УК-2	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
УКЦ-1	З-УКЦ-1	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-УКЦ-1	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-УКЦ-1	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
УКЦ-2	З-УКЦ-2	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-УКЦ-2	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-УКЦ-2	Э, 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. 57 P59 Physics, Engineering and Technologies for Biomedicine. The 2nd International Symposium October 10-14, 2017 : Book of Abstracts, 2017
2. 57 P59 Physics, Engineering and Technologies for BioMedicine. The 5th International Symposium and International School for Young Scientists. November 21-25, 2020 : Programme. Book of Abstracts, 2020
3. ЭИ Е 30 Нанотехнологии: методология исследований действия наночастиц металлов на биологические объекты : учебное пособие для вузов, Москва: Юрайт, 2021
4. ЭИ Д 64 Физико-химия наночастиц : учебное пособие для вузов, Москва: Юрайт, 2021

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 620 Н25 Нанотехнологии : азбука для всех, ред. : Ю. Д. Третьяков, Москва: Физматлит, 2009

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

Комплекс дисциплины предполагает ряд основных видов работы:

- аудиторная работа в виде практических занятий,
- самостоятельная работа,
- взаимодействие с научным руководителем,

- подготовка научного отчета.

Перечисленные виды работы составляют целостную систему обучения, обеспечивающую разностороннюю подготовку обучающегося и призваны к приобретению новых компетенций и повышению уровня его компетентности.

Структура курса предполагает освоение каждой предлагаемой темы в несколько этапов.

Начальный этап предусматривает ознакомление с тематикой научно-исследовательской работы.

На последующих этапах проводятся практические занятия, на которых студенты путем взаимодействия с научным руководителем выполняют поставленные им задачи, знакомятся с литературой по теме научно-исследовательской работы, готовят отчет о проделанной работе. Также предполагается самостоятельная работа студента с последующим контролем со стороны курирующего преподавателя.

На заключительном этапе работы студентам необходимо защитить подготовленный отчет.

Текущий контроль: в течение семестра выполняются следующие контрольные мероприятия:

- собеседование;
- подготовка отчета.

Результаты выполнения контрольных мероприятий являются основанием для допуска к промежуточному контролю по дисциплине.

Промежуточный контроль осуществляется в виде защиты научного отчета.

Система оценки успеваемости студента

Для оценки успеваемости студента применяется 100-балльная система, которая позволяет учитывать работу студента в течение семестра и ответ на предложенные вопросы на зачете.

Учебная работа студента в семестре оценивается по следующим категориям: показатели посещаемости и эффективности работы на каждом занятии, результаты выполнения контрольных мероприятий.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить в ходе аудиторной и самостоятельной работы в семестре, составляет 50 баллов.

Минимальное количество баллов, которое необходимо для допуска студента к промежуточной аттестации, составляет 30 баллов.

По итогам семестра проводится промежуточная аттестация, которая включает в себя письменный и устный ответ на предложенные вопросы.

В совокупности за промежуточную аттестацию студент может получить 50 баллов.

Итого, максимальная оценка по курсу по итогам семестра составляет 100 баллов, для аттестации по курсу необходимо набрать минимум 60 баллов.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Комплекс дисциплины предполагает ряд основных видов работы:

- аудиторная работа в виде практических занятий,
- самостоятельная работа,
- взаимодействие с научным руководителем,
- подготовка научного отчета.

Перечисленные виды работы составляют целостную систему обучения, обеспечивающую разностороннюю подготовку обучающегося и призваны к приобретению новых компетенций и повышению уровня его компетентности.

Структура курса предполагает освоение каждой предлагаемой темы в несколько этапов.

Начальный этап предусматривает ознакомление с тематикой научно-исследовательской работы.

На последующих этапах проводятся практические занятия, на которых студенты путем взаимодействия с научным руководителем выполняют поставленные им задачи, знакомятся с литературой по теме научно-исследовательской работы, готовят отчет о проделанной работе. Также предполагается самостоятельная работа студента с последующим контролем со стороны курирующего преподавателя.

На заключительном этапе работы студентам необходимо защитить подготовленный отчет.

Текущий контроль: в течение семестра выполняются следующие контрольные мероприятия:

- собеседование;
- подготовка отчета.

Результаты выполнения контрольных мероприятий являются основанием для допуска к промежуточному контролю по дисциплине.

Промежуточный контроль осуществляется в виде защиты научного отчета.

Система оценки успеваемости студента

Для оценки успеваемости студента применяется 100-балльная система, которая позволяет учитывать работу студента в течение семестра и ответ на предложенные вопросы на зачете.

Учебная работа студента в семестре оценивается по следующим категориям: показатели посещаемости и эффективности работы на каждом занятии, результаты выполнения контрольных мероприятий.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить в ходе аудиторной и самостоятельной работы в семестре, составляет 50 баллов.

Минимальное количество баллов, которое необходимо для допуска студента к промежуточной аттестации, составляет 30 баллов.

По итогам семестра проводится промежуточная аттестация, которая включает в себя письменный и устный ответ на предложенные вопросы.

В совокупности за промежуточную аттестацию студент может получить 50 баллов.

Итого, максимальная оценка по курсу по итогам семестра составляет 100 баллов, для аттестации по курсу необходимо набрать минимум 60 баллов.

Автор(ы):

Попов Антон Александрович

Кабашин Андрей Викторович