

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
Саровский физико-технический институт -  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(СарФТИ НИЯУ МИФИ)

## ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

### АННОТАЦИИ К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ

Направление подготовки (специальность)	<u>03.04.01 Прикладные математика и физика</u>
Наименование образовательной программы	<u>Физика живых систем</u>
Квалификация (степень) выпускника	<u>магистр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>

г. Саров, 2022г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК .....	3
ИСТОРИЯ, ФИЛОСОФИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ .....	5
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ: СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ БИОФИЗИКИ .....	8
ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ .....	13
МЕТОДИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ .....	16
ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПЛАНИРОВАНИЕ НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА .....	20
БИОФИЗИКА КЛЕТКИ .....	23
БИОХИМИЯ МЕТАБОЛИЗМА .....	27
ТЕОРИЯ КОЛЕБАНИЙ .....	31
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ .....	34
МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ .....	40
БИОИНФОРМАТИКА .....	44
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ .....	48
ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ .....	50
ПАТЕНТОВЕДЕНИЕ И ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ .....	53
УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА .....	56
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА .....	63
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ (ПРЕДДИПЛОМНАЯ) ПРАКТИКА .....	73

## ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/КП	Форма(ы) контроля,
1	32	2	72		32		40		зач.
2	32	2	72		32		40		зач.
3	32	2	72		32		13		экз.
<b>ИТОГО</b>	<b>96</b>	<b>6</b>	<b>216</b>		<b>96</b>		<b>93</b>	<b>0</b>	<b>27</b>

Курс посвящен подготовке студента к общению в устной и письменной формах на английском языке, а также развитие навыков и умений читать оригинальную техническую литературу для получения информации по своей специальности.

Изучаются основные принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности в деловой устной и письменной коммуникации.

### ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью обучения английскому языку в неязыковом вузе является подготовка студента к общению в устной и письменной формах на этом языке, а также развитие навыков и умений читать оригинальную техническую литературу для получения информации по своей специальности.

Задачи дисциплины - научить:

- свободно ориентироваться в словаре по специальности,
- читать литературу по специальности на английском языке для получения информации,
- принимать участие в устном общении на английском языке в объеме материала, предусмотренного программой,
- знать программный грамматический материал,
- подготовить к последующему обучению в аспирантуре

## МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Иностранный язык» относится к обязательной части рабочего учебного плана по направлению 03.04.01 Прикладные математика и физика.

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### Универсальные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	З-УК-4 Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия У-УК-4 Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия В-УК-4 Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий

## ИСТОРИЯ, ФИЛОСОФИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/КП	Форма(ы) контроля,
1	16	3	108	32	16	0	60	0	Зач.
<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>Зач.</b>

Курс «История, философия и методология естествознания» призван сформировать у магистрантов целостную картину истории естествознания, реконструировать основные этапы становления и развития естественнонаучных знаний в общем контексте эволюции философских взглядов и представлений в их исторической динамике и социокультурной обусловленности. В рамках указанного курса обучающиеся знакомятся с формами организации научной деятельности, этосом научного сообщества, воссоздают критерии и принципы научной деятельности, осваивают релевантные дискурсу естествознания методологические стратегии и практики. Кроме того, в программе курса запланировано исследование развития динамики естествознания в различных дисциплинарных онтологиях (астрономия, физика, химия и биология).

### ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является усвоение концептуального аппарата естествознания, обобщение теоретических знаний, выработка релевантных им умений и рефлексивных навыков методологического характера, необходимых для научного познания, подготовки исследовательской работы и осуществления инженерно-технической деятельности.

Задачи освоения дисциплины заключаются в следующем:

- формирование представлений об истории, философии и методологии естествознания как самостоятельной научной дисциплине,
- определение уровней научного познания и основных методологических программ развития науки,
- выявление особенностей рационального стиля мышления, методологических критериев научного знания и принципов научности, установления границ научного метода,

- ознакомление с развитием истории естествознания и основными моделями развития науки,
- формирование представлений о научных революциях и парадигмах естествознания,
- изучение основных тенденций развития естествознания в различные исторические периоды,
- выявление общественно-исторического характера научных знаний,
- определение роли естественных наук в формировании картины мира в различные исторические эпохи,
- установление роли взаимопроникновения идей и интеграции научных знаний в развитии целостного видения мира наукой XX века.

### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина «История, философия и методология естествознания» относится к обязательной части рабочего учебного плана по направлению 03.04.01 «Прикладные математика и физика».

Для успешного освоения дисциплины «История, философия и методология естествознания» необходимы компетенции, формируемые в результате освоения следующих дисциплин:

- История,
- Философия.

### **ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

#### **Универсальные и общепрофессиональные компетенции:**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия	З-УК-1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации У-УК-1 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные ре-

	<p>шения для ее реализации</p> <p>В-УК-1 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>
<p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>З-УК-5 Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия</p> <p>У-УК-5 Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p> <p>В-УК-5 Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия</p>
<p>ОПК-1 Способен применять фундаментальные и прикладные знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности</p>	<p>З-ОПК-1 Знать фундаментальные и прикладные основы, полученные в области физико-математических и естественных наук, знать методы анализа информации для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности.</p> <p>У-ОПК-1 Уметь использовать на практике углубленные фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и естественных наук для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности.</p> <p>В-ОПК-1 Владеть навыками обобщения, синтеза и анализа фундаментальных знаний, для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности, владеть научным мировоззрением</p>

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ: СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ БИОФИЗИКИ

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/КП	Форма(ы) контроля,
1	32	3	108	16	32		60	-	Зачет
<b>ИТОГО</b>	<b>32</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>		<b>60</b>	-	<b>Зачет</b>

Дисциплина "Современные проблемы естествознания и устойчивого развития: специальные главы биофизики" изучает разделы биофизики живых организмов, выходящие за рамки программы курсов «Биофизика клетки»/«Биохимия метаболизма», однако являющиеся важными для понимания студентами строения и механизмов функционирования живых клеток, тканей и органов. В ходе изучения дисциплины студенты знакомятся с теорией химической кинетики, проблемами кальциевой сигнализации в различных типах клеток и тканей, аспектами механики подвижных клеток.

### ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью данного курса является формирование у студентов системных знаний о физических закономерностях функционирования клеток и тканей, о физических, структурных и механических свойствах клеток и тканей. Студенты также должны получить представление об особенностях клеточной сигнализации, опосредованной ионами кальция. Эти знания необходимы для более эффективного изучения и понимания других дисциплин биологического профиля, обеспечивают усвоение студентами принципов системного научного анализа и научной методологии.

Задачами освоения дисциплины "Современные проблемы естествознания и устойчивого развития: специальные главы биофизики" являются:

- сформировать представления о физических, структурных и механических особенностях функционирования клеток и клеточных структур,
- дать стройное понимание современных проблем и методологии клеточных и мембранных процессов, основных понятий, законов и моделей, применяемых в биофизике клеточных систем,

- научить использованию аппарата теории химической кинетики для описания биохимических и сигнальных процессов внутри клетки.

## **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина «Современные проблемы естествознания и устойчивого развития: специальные главы биофизики» относится к обязательной части рабочего учебного плана по направлению 03.04.01 «Прикладные математика и физика».

Для успешного освоения дисциплины «Современные проблемы естествознания и устойчивого развития: специальные главы биофизики» необходимы компетенции, формируемые в результате освоения следующих дисциплин:

- Уравнения математической физики
- Вычислительная математика
- Общая физика
- Химия
- Методы моделирования эксперимента

Изучение дисциплины «Современные проблемы естествознания и устойчивого развития: специальные главы биофизики» необходимо для успешного освоения следующих дисциплин:

- Математическое моделирование биологических процессов
- Молекулярная биология

## **ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

### **Универсальные и общепрофессиональные компетенции**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
УКЦ-1 Способен решать исследовательские, научно-технические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с	3-УКЦ-1 Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы У-УКЦ-1 Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности

использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде	В-УКЦ-1 Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий
УКЦ-2 Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	<p>З-УКЦ-2 Знать основные цифровые платформы, технологии и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении</p> <p>У-УКЦ-2 Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения</p> <p>В-УКЦ-2 Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий</p>
ОПК-1 Способен применять фундаментальные и прикладные знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности	<p>З-ОПК-1 Знать фундаментальные и прикладные основы, полученные в области физико-математических и естественных наук, знать методы анализа информации для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности.</p> <p>У-ОПК-1 Уметь использовать на практике углубленные фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и естественных наук для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности.</p> <p>В-ОПК-1 Владеть навыками обобщения, синтеза и анализа фундаментальных знаний, для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности, владеть научным мировоззрением</p>
ОПК-2 Способен самостоятельно осваивать и применять современные математические методы исследования анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства их разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру (в	<p>З-ОПК-2 Знать современные теоретические, в том числе математические и экспериментальные методы исследований для решения профессиональных задач.</p> <p>У-ОПК-2 Уметь самостоятельно осваивать и применять современные математические методы исследования анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства их разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру (в соответствии с из-</p>

соответствии с избранным направлением прикладных математики и физики)	бренным направлением прикладных математики и физики). В-ОПК-2 Владеть навыками проведения фундаментальных и прикладных исследований и разработок, работы на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре
---	--

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

<b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b>	<b>Объект или область знания</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
<b>научно-исследовательский и инновационный</b>			
Проведение научных и аналитических исследований в области биофизики по отдельным разделам темы в рамках предметной области по профилю специализации	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, здравоохранения	ПК-1 Способен самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы разрабатывать, исследовать и применять математические модели для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств	З-ПК-1 Знать основные методы и принципы научных исследований, математического моделирования, основные проблемы профессиональной области, требующие использования современных научных методов исследования для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств. У-ПК-1 Уметь ставить и решать прикладные исследовательские за-

			<p>дачи, оценивать результаты исследований; проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива</p> <p>В-ПК-1 Владеть навыками выбора и использования математических моделей для научных исследований и (или) разработки новых технических средств самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы.</p>
--	--	--	--

## ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/КП	Форма(ы) контроля, экз./зач./ЗСО/
1	32	5	180	64	32	-	48	36	Экз
2	32	6	216	64	32	-	84	36	Экз
<b>ИТОГО</b>	<b>64</b>	<b>11</b>	<b>396</b>	<b>128</b>	<b>64</b>	<b>-</b>	<b>132</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

Численные методы – самостоятельное направление современной математики. Она изучает методы приближенного решения математических задач, сводящихся к выполнению конечного числа элементарных операций над числами.

Численные методы - раздел математики, изучающий приближенные способы решения типовых математических задач, которые либо не решаются, либо трудно решаются точными аналитическими методами (вычислительная математика в узком смысле).

Примерами типовых задач являются численное решение уравнений, численные дифференцирование и интегрирование и др.

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Численные методы» является подготовка студентов магистратуры в области численного решения задач анализа и вычислительной математики.

В нем изложены основные сведения по методам решения широкого круга классических задач численного анализа, а также даны основные принципы построения и исследования разностных схем для решения уравнений в частных производных и методы решения разностных уравнений.

## МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Численные методы» является обязательной дисциплиной программы подготовки «Физика живых систем» по направлению 03.04.01 «Прикладная математика и физика».

Для её успешного освоения необходимо свободное владение материалами ряда предшествующих дисциплин:

- Математический анализ,
- Линейная алгебра,
- Обыкновенные дифференциальные уравнения,
- Уравнения математической физики.

Изучение дисциплины необходимо, как предшествующее для таких более специализированных курсов, как

- Теория колебаний,
- Математическое моделирование биологических процессов.

## **ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

### **Универсальные и общепрофессиональные компетенции**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способности ее совершенствования на основе самооценки	<p>З-УК-6 Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения</p> <p>У-УК-6 Уметь: решать задачи собственного личного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности</p> <p>В-УК-6 Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик</p>
ОПК-1 Способен применять	З-ОПК-1 Знать фундаментальные и прикладные осно-

<p>фундаментальные и прикладные знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности</p>	<p>вы, полученные в области физико-математических и естественных наук, знать методы анализа информации для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности.</p> <p>У-ОПК-1 Уметь использовать на практике углубленные фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и естественных наук для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности.</p> <p>В-ОПК-1 Владеть навыками обобщения, синтеза и анализа фундаментальных знаний, для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности, владеть научным мировоззрением</p>
<p>ОПК-4 Способен выбирать цели своей профессиональной деятельности и пути их достижения, осуществлять научный, технический, технологический и инновационный поиск, прогнозировать научные, производственные, технологические и социально-экономические последствия</p>	<p>З-ОПК-4 Знать современные методы анализа и научного, технического, технологического и инновационного поиска, прогноза научных, производственных, технологических и социально-экономических последствий.</p> <p>У-ОПК-4 Уметь выбирать цели своей профессиональной деятельности и пути их достижения, осуществлять научный, технический, технологический и инновационный поиск, уметь прогнозировать научные, производственные, технологические и социально-экономические последствия.</p> <p>В-ОПК-4 Владеть навыками использования современных методов анализа, обработки и формализации информации для осуществления научного, технического, технологического и инновационного поиска, а также прогноза научных, производственных, технологических и социально-экономических последствий</p>

## МЕТОДИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/КП	Форма(ы) контроля, экз./зач./ЗсО/
2	12	3	108	4	12	0	92	0	Зач
<b>ИТОГО</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>92</b>	<b>0</b>	<b>Зач</b>

В рамках дисциплины «Методика профессиональной подготовки» предусмотрено развитие у студентов способностей как к самообучению, самоактуализации и саморазвитию, так и к организации и осуществлению профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения с использованием современных образовательных методик.

### ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: освоение педагогических методик и технологий с целью организации и осуществления профессиональной подготовки и повышения квалификации специалистов машиностроительных предприятий по образовательным программам в области машиностроения.

Задачами освоения дисциплины являются:

- внедрение компетентностно-деятельностного подхода в учебный процесс вуза с целью освоения слушателями необходимого объема информации в процессе активной деятельности и приобретение ими в результате такой деятельности определенных компетенций, определяемых как готовность к их применению в процессе профессиональной деятельности;
- освоение и применение в образовательном процессе методов активизации образовательной деятельности: методы ИТ, работа в команде, case-study (кейс-метод), деловая игра, проблемное или эвристическое обучение, технологии проектного обучения, контекстное обучение, обучение на основе собственного опыта, индивидуальное обучение, междисциплинарные связи, опережающее обучение;
- детальная разработка и организация самостоятельной работы студентов, определение ее как вида учебной деятельности, имеющий самостоятельный статус

- наравне с аудиторными часами, и исключая вспомогательные функции доучивания;
- освоение форм и методов диагностики в системе мониторинга образовательной деятельности;
  - получение навыками использования демонстрационного и другого цифрового оборудования при проведении занятий.

## **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина «Методика профессиональной подготовки» является обязательной дисциплиной программы подготовки «Физика живых систем» по направлению 03.04.01 «Прикладные математика и физика».

Для её успешного освоения необходимо свободное владение материалами ряда предшествующих дисциплин:

- Психология труда,
- История, философия и методология естествознания.

## **ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

### **Общепрофессиональные компетенции**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ОПК-1 Способен применять фундаментальные и прикладные знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности	<p>З-ОПК-1 Знать фундаментальные и прикладные основы, полученные в области физико-математических и естественных наук, знать методы анализа информации для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности.</p> <p>У-ОПК-1 Уметь использовать на практике углубленные фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и естественных наук для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности.</p> <p>В-ОПК-1 Владеть навыками обобщения, синтеза и анализа фундаментальных знаний, для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности.</p>

ской деятельности, владеть научным мировоззрением

**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	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<b>педагогический</b>			
<p>Организация педагогической деятельности в конкретной предметной области (физика и математика)</p>	<p>Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики</p>	<p>ПК-12 Способен преподавать специальные дисциплины в области общей, прикладной и фундаментальной физики, включая проведение лабораторных работ</p>	<p>З-ПК-12 Знать основные цели и задачи, особенности содержания и организации педагогического процесса на основе компетентностного подхода; психологические особенности обучающихся, особенности педагогического взаимодействия в условиях изменяющегося образовательного пространства.</p> <p>У-ПК-12 Уметь организовывать образовательно-воспитательный процесс в изменяющихся социокультурных условиях; применять психолого-педагогические знания в области общей, при-</p>

			<p>кладной и фундаментальной физики.</p> <p>В-ПК-12 Владеть навыками преподавания специальных дисциплин в области общей, прикладной и фундаментальной физики, включая проведение лабораторных работ.</p>
--	--	--	--

## ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПЛАНИРОВАНИЕ НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/КП	Форма(ы) контроля, экз./зач./ЗСО/
3	32	5	180	-	32	-	112	36	Экз.
<b>ИТО-ГО</b>	<b>32</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>112</b>	<b>36</b>	<b>Экз.</b>

Курс посвящен изучению теоретических и практических основ организации и проведения НИР и планирование эксперимента. Главная цель преподавания дисциплины – подготовка специалиста, владеющего фундаментальными знаниями и практическими навыками применения практических методов для решения прикладных задач в различных предметных областях.

### ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Основы научных исследований и планирование научного эксперимента» является формирование у студентов базовых знаний по организации и проведению научно исследовательской работы изучение основ статистической обработки результатов экспериментов.

Курс позволяет приобрести специальные знания и навыки, рассчитанные на будущих профессиональных инженеров-исследователей, руководителей (менеджеров) подразделений, осуществляющих развертывание, внедрение и поддержку научных исследований и экспериментов в организации.

### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Основы научных исследований и планирование научного эксперимента» относится к вариативной части учебного плана программы подготовки «Физика живых систем» по направлению 03.04.01 «Прикладные математика и физика» и изучается студентами во 3 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

При этом используются знания и умения, приобретенные студентами при освоении дисциплин «Физика», «Электротехника и электроника», «Информатика», «Теория вероятностей и математическая статистика».

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### Профессиональные компетенции (ПК)

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задачи профессиональной деятельности: <b>научно-исследовательский</b>			
Проведение научных и аналитических исследований в области биофизики по отдельным разделам темы в рамках предметной области по профилю специализации	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства,	ПК-2 Способен критически оценивать применяемые методики и методы исследования	З-ПК-2 Знать методики оценки и выбора методов исследования. У-ПК-2 Уметь критически оценивать применяемые методики и методы исследования В-ПК-2 Владеть навыками оценки методов исследования по выбранным критериям.

	<p>здравоохранения</p>	<p>ПК-3 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в избранной предметной области в соответствии с целями программы специализированной подготовки магистра</p>	<p>З-ПК-3 Знать основные методы исследований, принципы работы приборов и установок в избранной предметной области  У-ПК-3 Уметь выбирать необходимые технические средства для проведения экспериментальных исследований в избранной предметной области, обрабатывать полученные экспериментальные результаты  В-ПК-3 Владеть навыками работы с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в избранной предметной области</p>
--	------------------------	--	--

## БИОФИЗИКА КЛЕТКИ

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/КП	Форма(ы) контроля,
1	16	4	144	32	16	0	60	36	Э
<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>36</b>	<b>Э</b>

Дисциплина "Биофизика клетки" изучает молекулярную организацию и физико-химические свойства мембран, механизмы трансформации энергии в клетках, физические основы процессов транспорта веществ через биомембраны и биоэлектrogenеза, физико-химические основы процессов передачи информации в клетке, функционирования сократительных систем, процессов рецепции и другие вопросы. В ходе изучения дисциплины студенты знакомятся с физико-химическими принципами функционирования клеточных систем, с основными достижениями биофизики клетки на современном этапе ее развития.

### ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью данного курса является формирование у студентов системных знаний о физических закономерностях функционирования клеток и тканей, о физических свойствах биологических структур и методах их изучения. Студенты также должны получить представление об особенностях и механизмах действия различных экзогенных физических факторов на живые системы. Эти знания необходимы для более эффективного изучения и понимания других дисциплин биологического профиля, обеспечивают усвоение студентами принципов системного научного анализа и научной методологии.

Задачами освоения дисциплины "Биофизика клетки" являются:

- сформировать представления о физических и физико-химических процессах, лежащих в основе функционирования клеток и клеточных структур, в частности сформировать представление:
- об общих принципах обмена веществ и энергии на клеточном и организменном уровнях,
- о механизмах транспорта ионов и молекул через биологические мембраны,

- дать стройное понимание современных проблем и методологии клеточных и мембранных процессов, основных понятий, законов и моделей, применяемых в биофизике клеточных систем,
- научить оперировать специальной терминологией биофизики клетки, в том числе использованию теоретических знаний для объяснения особенностей действия физических факторов на живые организмы,
- научить выводить уравнения, характеризующие закономерности процессов электрогенеза и преобразования энергии в биосистемах, а также рассчитывать физические характеристики клеток и клеточных структур.

### **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина «Биофизика клетки» относится к вариативной части рабочего учебного плана по направлению 03.04.01 «Прикладные математика и физика».

Для успешного освоения дисциплины «Биофизика клетки» необходимы компетенции, формируемые в результате освоения следующих дисциплин:

- Уравнения математической физики
- Вычислительная математика
- Общая физика
- Химия

Изучение дисциплины «Биофизика клетки» необходимо для успешного освоения следующих дисциплин:

- Математическое моделирование биологических процессов
- Молекулярная биология

### **ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

**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	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<b>проектный</b>			

<p>Организация выполнения проектов исследовательской и инновационной направленности в качестве исполнителя, ответственного за выполнение отдельного направления работ</p>	<p>Моделирование в биофизике: физиология человека на разных уровнях (молекулярном, клеточном, органном, целого организма), биохимия, качественные и количественные различия между нормальным и патологическим состоянием организма человека, методы математического моделирования и области их применения, компьютерные и программные средства моделирования, визуализации и описания исследования</p>	<p>ПК-18.1 Способен к выполнению научно-исследовательской деятельности в междисциплинарной области: молекулярной и медицинской биофизике, анализу результатов исследования</p>	<p>З-ПК-18.1 Знать теоретические основы фундаментальных и медико-биологических наук, качественные и количественные различия между здоровьем и болезнью, этиология, патогенез и клинические проявления наиболее часто встречающихся заболеваний, принципы их профилактики, лечения, а также общие закономерности нарушений функций систем организма</p> <p>У-ПК-18.1 Уметь обосновывать научное исследование, анализировать современную биофизическую и медико-биологическую информацию по теме исследования, применять методы математического анализа, интерпретировать результаты исследования с целью выяснения механизмов развития патологических процессов</p>
---	--	--	--

			<p>В-ПК-18.1 Владеть навыками планирования и проведения перспективных исследований по биофизике, направленных на получение новых фундаментальных знаний о физико-химических механизмах функционирования человеческого организма в норме и при патологии</p>
--	--	--	---

## БИОХИМИЯ МЕТАБОЛИЗМА

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/КП	Форма(ы) контроля,
1	16	4	144	32	16	0	60	36	Э
<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>36</b>	<b>Э</b>

Дисциплина "Биохимия метаболизма" изучает химическое строение и биологические функции веществ, входящих в состав живой материи, обмен этих веществ в процессах жизнедеятельности организмов, матричного биосинтеза, а также взаимосвязь между структурой и функциями биомолекул, участвующих в реакциях клеточного метаболизма. В ходе изучения дисциплины студенты знакомятся со строением, свойствами и функциями биомолекул, основных метаболических путей, молекулярными основами физиологических функций организма в норме и при патологии.

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью данного курса является формирование у студентов комплекс знаний, необходимых студентам при рассмотрении биохимической сущности и механизмов процессов, происходящих в живых системах на молекулярном и клеточном уровнях. Студенты должны научиться применять при изучении последующих дисциплин и при профессиональной деятельности сведения о химическом составе и молекулярных процессах в живых системах как о характеристиках нормы и о признаках патологических состояний.

Задачами освоения дисциплины "Биохимия метаболизма" являются:

- сформировать представления о физико-химических и регуляторных процессах, лежащих в основе функционирования клеток и клеточных структур, в частности сформировать представление:
  - об общих принципах обмена веществ и энергии на клеточном и организменном уровнях,
  - о химической структуре, строении, биологических функциях и путях метаболических превращений важнейших классов соединений,

- дать стройное понимание современных проблем и методологии клеточных и мембранных процессов, основных понятий, законов и моделей, применяемых в биохимии метаболизма,
- научить оперировать специальной терминологией биохимии, в частности основными понятиями, связанными с метаболизмом на молекулярном уровне, а также методам оценки интенсивности металлических процессов,
- научить анализировать и логически оценивать пути развития и возможные трансформации метаболических превращений.

## МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Биохимия метаболизма» относится к вариативной части рабочего учебного плана по направлению 03.04.01 «Прикладные математика и физика».

Для успешного освоения дисциплины «Биохимия метаболизма» необходимы компетенции, формируемые в результате освоения следующих дисциплин:

- Дифференциальные уравнения
- Вычислительная математика
- Общая физика
- Химия

Изучение дисциплины «Биохимия метаболизма» необходимо для успешного освоения следующих дисциплин:

- Математическое моделирование биологических процессов
- Молекулярная биология

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

**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	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<b>проектный</b>			
Организация вы-	Моделирование в	ПК-18.1 Способен к	З-ПК-18.1 Знать тео-

<p>полнения проектов исследовательской и инновационной направленности в качестве исполнителя, ответственного за выполнение отдельного направления работ</p>	<p>биофизике: физиология человека на разных уровнях (молекулярном, клеточном, органном, целого организма), биохимия, качественные и количественные различия между нормальным и патологическим состоянием организма человека, методы математического моделирования и области их применения, компьютерные и программные средства моделирования, визуализации и описания исследования</p>	<p>выполнению научно-исследовательской деятельности в междисциплинарной области: молекулярной и медицинской биофизике, анализу результатов исследования</p>	<p>теоретические основы фундаментальных и междисциплинарных наук, качественные и количественные различия между здоровьем и болезнью, этиология, патогенез и клинические проявления наиболее часто встречающихся заболеваний, принципы их профилактики, лечения, а также общие закономерности нарушений функций систем организма</p> <p>У-ПК-18.1 Уметь обосновывать научное исследование, анализировать современную биофизическую и междисциплинарную информацию по теме исследования, применять методы математического анализа, интерпретировать результаты исследования с целью выяснения механизмов развития патологических процессов</p> <p>В-ПК-18.1 Владеть</p>
---	--	---	---

			навыками планирования и проведения перспективных исследований по биофизике, направленных на получение новых фундаментальных знаний о физико-химических механизмах функционирования человеческого организма в норме и при патологии
--	--	--	--

## ТЕОРИЯ КОЛЕБАНИЙ

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/КП	Форма(ы) контроля, экз./зач./ЗсО/
2	16	5	180	32	16	-	96	36	Экз.
<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>96</b>	<b>36</b>	<b>Экз.</b>

Дисциплина "Теория колебаний" является основой профессиональной подготовки специалистов-биофизиков, поскольку колебательные процессы широко распространены в природе и находят применение во многих практических приложениях. В курсе рассматриваются наиболее общие закономерности, имеющие место в колебательных системах различной сложности. Изучаются линейные, нелинейные и автоколебательные системы с постоянными и переменными параметрами, имеющие разное число степеней свободы. При этом в каждом отдельном случае используются те из известных методов теоретического анализа, которые наиболее адекватны данной задаче. Во всех случаях теоретический анализ сопровождается качественным физическим и биологически объяснением особенностей колебательных процессов.

### ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели курса – изучение основных моделей колебательно-волновых явлений и процессов, их приложение к конкретным физическим ситуациям и развитие общих методов исследования подобных явлений, независимо от их конкретной природы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- знать основные методы решения нелинейных дифференциальных уравнений, качественные методы исследования колебательных систем, а также основы теории устойчивости;
- уметь применять методы теории линейных систем для анализа колебаний в нелинейных системах;
- владеть приложениями теории колебаний в биофизике и биохимии.

### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Теория колебаний» относится к вариативной части рабочего учебного плана программы «Физика живых систем» по направлению 03.04.01 «Прикладные математика и физика».

Для успешного освоения дисциплины «Теория колебаний» необходимы компетенции, формируемые в результате освоения следующих дисциплин:

- Дифференциальные уравнения
- Вычислительная математика
- Общая физика
- Химия

Изучение дисциплины «Теория колебаний» необходимо для успешного освоения следующих дисциплин:

- Математическое моделирование биологических процессов
- Молекулярная биология

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### Профессиональные компетенции (ПК)

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задачи профессиональной деятельности: <b>научно-исследовательский</b>			
Проведение научных и аналитических исследований в области биофизики по отдельным разделам темы в рамках предметной области по профилю специализации	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально экономических наук	ПК-3 Способен профессионально работать с исследователем и испытательным оборудованием, приборами и установками в избранной предметной области в соответствии с целями программы специализированной подготов-	З-ПК-3 Знать основные методы исследований, принципы работы приборов и установок в избранной предметной области У-ПК-3 Уметь выбирать необходимые технические средства для проведения экспериментальных исследований в избранной предметной области, обрабатывать полученные экс-

	<p>по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, здравоохранения</p>	<p>ки магистра</p>	<p>периментальные результаты  В-ПК-3 Владеть навыками работы с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в избранной предметной области</p>
--	--	--------------------	--

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/КП	Форма(ы) контроля,
3	32	5	180	32	32		80	36	Экз.
<b>ИТОГО</b>	<b>32</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>32</b>	<b>32</b>		<b>80</b>	<b>36</b>	<b>Экз.</b>

Дисциплина "Математическое моделирование биологических процессов" изучает различные подходы к математическому описанию этапов и результатов физических и биофизических экспериментов различного типа. В ходе изучения дисциплины студенты изучают основы теории моделирования, учатся систематизировать информацию об объектах, системах или процессах и использовать типовые аппаратные и программные средства моделирования объектов и систем управления.

### ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью данного курса является обучение основам планирования вычислительного эксперимента, математической обработки его результатов, а также разработке и исследованию математических моделей объектов и систем управления, которые позволят студентам успешно решать теоретические и практические задачи в профессиональной деятельности, связанной с построением математических моделей и отысканием оптимальных условий протекания сложных биологических процессов.

Задачами освоения дисциплины "Математическое моделирование биологических процессов" являются:

- изучение основ теории моделирования, классификации моделей и методов моделирования, принципов построения моделей, основных методов математического моделирования биологических систем и систем биологической регуляции;
- формирование умений систематизировать информацию об объектах, системах или процессах; осуществлять выбор наилучшего метода математического описания; выполнять оценку адекватности моделей; осуществлять оптимальный выбор программных средств для математического моделирования объектов и систем управления; интерпретировать и анализировать результаты моделирования.

## МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Математическое моделирование биологических процессов» относится к вариативной части рабочего учебного плана программы «Физика живых систем» по направлению 03.04.01 «Прикладные математика и физика».

Для успешного освоения дисциплины «Математическое моделирование биологических процессов» необходимы компетенции, формируемые в результате освоения следующих дисциплин:

- Дифференциальные уравнения
- Вычислительная математика
- Общая физика
- Химия
- Биофизика клетки/биохимия метаболизма
- Теория колебаний
- Численные методы

Изучение дисциплины «Математическое моделирование биологических процессов» необходимо для успешного освоения следующих дисциплин:

- Молекулярная биология
- Изучение дисциплины выступает опорой для прохождения преддипломной практики

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### Профессиональные компетенции (ПК)

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задачи профессиональной деятельности: <b>проектный</b>			
Организация выполнения проектов исследовательской и инновационной	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и	ПК-11 Способен разрабатывать методики исследований, планировать экспериментальные и тео-	З-ПК-11 Знать основные методики, цели и задачи научно-прикладных проектов, разрабатывать концептуальные и теоретиче-

направленности в качестве исполнителя, ответственного за выполнение отдельного направления работ	разработок в области математики, физики и других естественных и социально экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, здравоохранения	ретические работы, формулировать план исследований, распределения задач и этапов их решения, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с требованиями работодателя.	ские модели решаемых задач. У-ПК-11 Уметь формулировать план исследований, распределения задач и этапов их решения, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с требованиями работодателя. В-ПК-11 Владеть навыками разработки теоретических моделей решаемых задач.
--	--	---	--

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

<b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b>	<b>Объект или область знания</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
<b>проектный</b>			
Организация выполнения проектов исследовательской и инновационной направленности в качестве исполнителя, ответственного за выполнение отдельного направле-	Моделирование в биофизике: физиология человека на разных уровнях (молекулярном, клеточном, органном, целого организма), биохимия, качественные и ко-	ПК-18.1 Способен к выполнению научно-исследовательской деятельности в междисциплинарной области: молекулярной и медицинской	З-ПК-18.1 Знать теоретические основы фундаментальных и медико-биологических наук, качественные и количественные различия между здоровьем и болезнью, этиология, патогенез и

<p>ния работ</p>	<p>личественные различия между нормальным и патологическим состоянием организма человека, методы математического моделирования и области их применения, компьютерные и программные средства моделирования, визуализации и описания исследования</p>	<p>биофизике, анализу результатов исследования</p>	<p>клинические проявления наиболее часто встречающихся заболеваний, принципы их профилактики, лечения, а также общие закономерности нарушений функций систем организма</p> <p>У-ПК-18.1 Уметь обосновывать научное исследование, анализировать современную биофизическую и медико-биологическую информацию по теме исследования, применять методы математического анализа, интерпретировать результаты исследования с целью выяснения механизмов развития патологических процессов</p> <p>В-ПК-18.1 Владеть навыками планирования и проведения перспективных исследований по биофизике, направленных на получение новых фундаментальных знаний о физико-химических</p>
------------------	---	--	--

			<p>механизмах функционирования человеческого организма в норме и при патологии</p>
		<p>ПК-18.2 Способен к проведению научных исследований в области медико-биологических дисциплин с использованием компьютерных средств и методов математического моделирования</p>	<p>З-ПК-18.2 Знать строение, основные закономерности развития и жизнедеятельности, функциональные системы организма человека, современные компьютерные технологии и их применение для обработки данных и реализации моделей, языки программирования, методы построения и исследования моделей физиологических систем</p> <p>У-ПК-18.2 Уметь использовать теоретические и экспериментальные данные в научно-исследовательской деятельности для построения математических и физических моделей изучаемых процессов с целью исследования свойств и</p>

		<p>поведения систем человеческого организма, применять компьютерные программные комплексы для поиска и интеллектуального анализа, визуализации данных, прогнозировать направление и результат физико-химических процессов, происходящих в клетках различных тканей организма человека</p> <p>В-ПК-18.2 Владеть навыками поиска и анализа публикаций в области научного исследования; проведения теоретических исследований с целью расширения научных знаний; анализа результатов медико-биологических исследований и определения сферы их применения; написания и публикации научных статей; разработки математических моделей функционирования органов и систем</p>
--	--	---

## МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/КП	Форма(ы) контроля,
3	32	5	144	16	32	-	96	36	Экз.
<b>ИТОГО</b>	<b>32</b>	<b>5</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>96</b>	<b>36</b>	<b>Экз.</b>

Молекулярная биология является одной из наиболее быстро развивающихся направлений современного естествознания. Исследования в этой области определили возникновение и становление молекулярной медицины как науки. Широкое внедрение достижений молекулярной биологии, среди которых ведущее место занимают анализ генома и протеома человека, биомедицинские исследования, позволили вскрыть многие молекулярные и генетические механизмы функционирования систем жизнедеятельности человека в норме и при патологии. Полученные результаты легли в основу создания принципиально новых подходов в диагностике, прогностике и лечении многих социально значимых заболеваний и идентификации личности. Интенсивный рост молекулярной биологии как науки и как основы различных направлений биомедицины требует овладения студентами современными знаниями в различных областях молекулярной биологии.

### ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью освоения дисциплины «Молекулярная биология» является исследование молекулярного уровня организации и функционирования живой материи.

Основными задачами дисциплины являются:

- сформировать понимание роли молекулярно-генетических и клеточных механизмов функционирования организма в норме и патологии для эффективной диагностики, профилактики и лечения наиболее распространенных заболеваний;
- сформировать представление об основных принципах применения современных молекулярно-генетических методов и технологий в теоретической и практической медицине;
- изучение задач молекулярной биологии как науки и основных методов молекулярных исследований, в том числе теоретических.

## МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Молекулярная биология» относится к вариативной части рабочего учебного плана программы «Физика живых систем» по направлению 03.04.01 «Прикладные математика и физика».

Для успешного освоения дисциплины «Молекулярная биология» необходимы компетенции, формируемые в результате освоения следующих дисциплин:

- Общая физика
- Химия
- Биофизика клетки/биохимия метаболизма

Изучение дисциплины выступает опорой для прохождения преддипломной практики.

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

**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	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<b>проектный</b>			

<p>Организация выполнения проектов исследовательской и инновационной направленности в качестве исполнителя, ответственного за выполнение отдельного направления работ</p>	<p>Моделирование в биофизике: физиология человека на разных уровнях (молекулярном, клеточном, органном, целого организма), биохимия, качественные и количественные различия между нормальным и патологическим состоянием организма человека, методы математического моделирования и области их применения, компьютерные и программные средства моделирования, визуализации и описания исследования</p>	<p>ПК-18.2 Способен к проведению научных исследований в области медико-биологических дисциплин с использованием компьютерных средств и методов математического моделирования</p>	<p>З-ПК-18.2 Знать строение, основные закономерности развития и жизнедеятельности, функциональные системы организма человека, современные компьютерные технологии и их применение для обработки данных и реализации моделей, языки программирования, методы построения и исследования моделей физиологических систем</p> <p>У-ПК-18.2 Уметь использовать теоретические и экспериментальные данные в научно-исследовательской деятельности для построения математических и физических моделей изучаемых процессов с целью исследования свойств и поведения систем человеческого организма, применять компьютерные программные комплексы для поиска</p>
---	--	--	---

			<p>и интеллектуального анализа, визуализации данных, прогнозировать направление и результат физико-химических процессов, происходящих в клетках различных тканей организма человека</p> <p>В-ПК-18.2 Владеть навыками поиска и анализа публикаций в области научного исследования; проведения теоретических исследований с целью расширения научных знаний; анализа результатов медико-биологических исследований и определения сферы их применения; написания и публикации научных статей; разработки математических моделей функционирования органов и систем</p>
--	--	--	---

## БИОИНФОРМАТИКА

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/КП	Форма(ы) контроля,
3	32	5	144	16	32	-	96	36	Экз.
<b>ИТОГО</b>	<b>32</b>	<b>5</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>96</b>	<b>36</b>	<b>Экз.</b>

Дисциплина "Биоинформатика" предназначена для ознакомления студентов с современными представлениями о предмете и основных концепциях биоинформатики, объектах изучения, методах и алгоритмах получения, представления и анализа данных.

### ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью освоения дисциплины «Биоинформатика» является получение студентами основополагающих сведений о содержании и возможностях биоинформатики, возможностях приложения методов биоинформатики к решению фундаментальных и прикладных проблем молекулярной биологии, молекулярной генетики, клеточной биологии, биомедицины, фармакологии, экологии и задач, возникающих на стыке этих наук с математикой и информатикой.

В результате освоения курса студент должен

- получить навыки работы с банками первичных последовательностей и структур биологических макромолекул,
- активно использовать библиографические базы,
- ориентироваться в биоинформационных программах анализа биологических данных,
- демонстрировать способность и готовность самостоятельно выбирать подходы и методы биоинформатики для решения конкретных научно-исследовательских и профессиональных задач, самостоятельно получать и анализировать информацию из банков нуклеотидных и полипептидных последовательностей, белковых структур, активно использовать биоинформационные интернет-ресурсы для анализа собственных результатов.

## МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Биоинформатика» относится к вариативной части рабочего учебного плана программы «Физика живых систем» по направлению 03.04.01 «Прикладные математика и физика».

Для успешного освоения дисциплины «Биоинформатика» необходимы компетенции, формируемые в результате освоения следующих дисциплин:

- Общая физика
- Химия
- Биофизика клетки/биохимия метаболизма

Изучение дисциплины выступает опорой для прохождения преддипломной практики.

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

**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	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<b>проектный</b>			

<p>Организация выполнения проектов исследовательской и инновационной направленности в качестве исполнителя, ответственного за выполнение отдельного направления работ</p>	<p>Моделирование в биофизике: физиология человека на разных уровнях (молекулярном, клеточном, органном, целого организма), биохимия, качественные и количественные различия между нормальным и патологическим состоянием организма человека, методы математического моделирования и области их применения, компьютерные и программные средства моделирования, визуализации и описания исследования</p>	<p>ПК-18.2 Способен к проведению научных исследований в области медико-биологических дисциплин с использованием компьютерных средств и методов математического моделирования</p>	<p>З-ПК-18.2 Знать строение, основные закономерности развития и жизнедеятельности, функциональные системы организма человека, современные компьютерные технологии и их применение для обработки данных и реализации моделей, языки программирования, методы построения и исследования моделей физиологических систем</p> <p>У-ПК-18.2 Уметь использовать теоретические и экспериментальные данные в научно-исследовательской деятельности для построения математических и физических моделей изучаемых процессов с целью исследования свойств и поведения систем человеческого организма, применять компьютерные программные комплексы для поиска</p>
---	--	--	---

			<p>и интеллектуального анализа, визуализации данных, прогнозировать направление и результат физико-химических процессов, происходящих в клетках различных тканей организма человека</p> <p>В-ПК-18.2 Владеть навыками поиска и анализа публикаций в области научного исследования; проведения теоретических исследований с целью расширения научных знаний; анализа результатов медико-биологических исследований и определения сферы их применения; написания и публикации научных статей; разработки математических моделей функционирования органов и систем</p>
--	--	--	---

## КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/КП	Форма(ы) контроля, экз./зач./ЗсО/
1	16	3	108	-	16	16	40	36	Экз.
<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>Экз.</b>

### аннотация

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели и задачи

## МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Компьютерные технологии в науке и производстве» относится к обязательной части рабочего учебного плана по направлению 03.04.01 «Прикладные математика и физика».

Для успешного освоения дисциплины «Компьютерные технологии в науке и производстве» необходимы компетенции, формируемые в результате освоения следующих дисциплин:

- Уравнения математической физики
- Вычислительная математика
- Общая физика
- Химия
- Методы моделирования эксперимента

Изучение дисциплины «Компьютерные технологии в науке и производстве» необходимо для успешного освоения следующих дисциплин:

- Математическое моделирование биологических процессов
- Молекулярная биология

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### Универсальные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>З-УК-1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</p> <p>У-УК-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 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>
<p>УКЦ-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>	<p>З-УКЦ-1 Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы</p> <p>У-УКЦ-1 Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности</p> <p>В-УКЦ-1 Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий</p>
<p>УКЦ-2 Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования</p>	<p>З-УКЦ-2 Знать основные цифровые платформы, технологии и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении</p> <p>У-УКЦ-2 Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения</p> <p>В-УКЦ-2 Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий</p>

## ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/КП	Форма(ы) контроля,
1	16	4	108	32	16	16	44	36	Экз.
<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>44</b>	<b>36</b>	<b>Экз.</b>

Данная рабочая программа по дисциплине «Теория автоматического управления» предназначена для выпускника со степенью (квалификацией) магистр по направлению подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика. Программа включает разделы теории автоматического управления: математические модели процессов в линейных непрерывных САУ, анализ и синтез непрерывных линейных САУ.

В каждом разделе дисциплины особое внимание уделено вопросам, которые тесно связаны с дисциплинами профессионального цикла. Изложены классические и современные математические модели процессов в непрерывных САУ. В достаточной мере изложены основные методы анализа и синтеза линейных систем управления.

### ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является:

- ✓ рассмотрение теоретических основ и закономерностей построения и функционирования линейных систем управления, основных методов анализа непрерывных систем управления;
- ✓ применение изученных закономерностей, методов анализа и синтеза для оценки качества работы систем управления;
- ✓ ознакомление студентов с основными направлениями развития теории автоматического управления, с элементами теории оптимального управления, со способами и возможностями компьютерного моделирования систем автоматического управления.

### МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Теория автоматического управления» относится к части рабочего учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений по направлению 03.04.01 Прикладные математика и физика.

При изучении курса используются знания, полученные студентами в процессе изучения курсов «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Теория функций комплексного переменного», «Операционное исчисление».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Основы теории управления», используются студентами при изучении научных дисциплин, а также при разработке курсовых и дипломных работ.

## **ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

### **Общепрофессиональные компетенции:**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ОПК-2 Способен самостоятельно осваивать и применять современные математические методы исследования анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства их разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру (в соответствии с избранным направлением прикладных математики и физики)	<p>З-ОПК-2 Знать современные теоретические, в том числе математические и экспериментальные методы исследований для решения профессиональных задач.</p> <p>У-ОПК-2 Уметь самостоятельно осваивать и применять современные математические методы исследования анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства их разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру (в соответствии с избранным направлением прикладных математики и физики).</p> <p>В-ОПК-2 Владеть навыками проведения фундаментальных и прикладных исследований и разработок, работы на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре</p>
ОПК-3 Способен в рамках своей профессиональной деятельности анализировать, выявлять, фор-	З-ОПК-3 Знать современные методы анализа, обработки информации и решения фундаментальных и прикладных научно-технических, технологических и ин-

<p>мализовать и находить решения фундаментальных и прикладных научно-технических, технологических и инновационных задач</p>	<p>новационных задач.</p> <p>У-ОПК-3 Уметь решать типовые задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p>В-ОПК-3 Владеть навыками использования современных методов анализа, обработки и формализации информации в сфере профессиональной деятельности, а также решения фундаментальных и прикладных научно-технических, технологических и инновационных задач</p>
---	---

## ПАТЕНТОВЕДЕНИЕ И ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/ КП	Форма(ы) контроля, экз./зач./ЗсО/
2	16	3	108	16	16		76	-	Зачет
<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>76</b>	-	<b>Зачет</b>

Учебный курс направлен на проведение лекций и практических занятий по курсу «Патентование и защита интеллектуальной собственности», в которой изучаются законодательные основы охраны интеллектуальной собственности, основные виды объектов интеллектуальной собственности, теорию решения изобретательских задач, правила составления заявок на объекты интеллектуальной собственности.

### ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Патентование и защита интеллектуальной собственности» – научно-техническое направление, занимающееся изучением прогрессивных методов создания инновационных решений и способов защиты интеллектуальной собственности. Данная дисциплина является одной из основных для создания новых технических результатов, имеющих принципиальные отличия от известных технических решений и соответствующих изобретательскому уровню, и методов защиты интеллектуального права на эти результаты.

Цель изучения:

- изучить законодательные основы охраны интеллектуальной собственности, основные виды объектов интеллектуальной собственности;
- научить будущих инженеров использовать теорию решения изобретательских задач для повышения идеальности технических систем (получения новых технических результатов, соответствующих изобретательскому уровню), а также составлять заявки на изобретения и полезные модели.

Студент должен знать и уметь пользоваться патентными базами данных ФИПС, Espacenet, Google Patents, RUPTO и другими, должен уметь формулировать технические

предложения, соответствующие изобретательскому уровню и приводящими к повышению идеальности технических систем в оперативной зоне в оперативное время за счет использования вещественно-полевых ресурсов.

## **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина «Патентование и защита интеллектуальной собственности» относится к обязательной части рабочего учебного плана по направлению 03.04.01 «Прикладные математика и физика».

Для успешного освоения дисциплины «Патентование и защита интеллектуальной собственности» необходимы компетенции, формируемые в результате освоения следующих дисциплин:

- Электротехника
- Общая физика
- Методы моделирования эксперимента

Изучение дисциплины «Патентование и защита интеллектуальной собственности» выступает опорой для прохождения преддипломной практики.

## **ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

### **Универсальные компетенции:**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>З-УК-2 Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами</p> <p>У-УК-2 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 Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</p>

<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>З-УК-3 Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства</p> <p>У-УК-3 Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели</p> <p>В-УК-3 Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом</p>
<p>УКЦ-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>	<p>З-УКЦ-1 Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы</p> <p>У-УКЦ-1 Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности</p> <p>В-УКЦ-1 Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий</p>

## УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоёмкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/ КП	Форма(ы) контроля, экз./зач./ЗсО/
1	96	4			96		48		З
2	96	7			96		156		ЗсО
<b>ИТОГО</b>	<b>192</b>	<b>11</b>	<b>396</b>		<b>192</b>		<b>204</b>		

Магистранты во время учебной практики получают первичные профессиональные умения при проведении на более глубоком по сравнению с бакалавриатом уровне конкретной научно-исследовательской.

Практика ориентирована на непосредственную профессионально-практическую подготовку обучающегося и формирование у студентов следующих навыков и качеств:

- способности к самостоятельному решению профессиональных задач;
- умения находить оригинальные и эффективные решения научных, технических и практических задач (проблем);
- умения использовать современные методы исследования;
- способности самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;
- способности к планированию, анализу и оценке собственной деятельности;
- готовности к кооперации с коллегами, работе в коллективе.

Научно-исследовательская работа во время учебной практики в обязательном порядке проводится по теме будущей выпускной квалификационной работы и является ее частью. Поэтому одной из задач на начальном этапе учебной практики является определение и формулировка темы магистерской диссертации с обоснованием целесообразности данной разработки и планом ее осуществления.

## **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью проведения учебной практики является закрепление, расширение и углубление полученных теоретических знаний и приобретение первоначальных практических навыков в решении конкретных проблем.

Студенты приобретают навыки решения комплексных задач и осваивают различные виды будущей профессиональной деятельности, решая следующие *задачи*:

- закрепление и углубление теоретических знаний по прослушанным за время обучения в университете дисциплинам, спецкурсам;
- адаптация студента к реальным условиям работы в различных учреждениях и организациях, приобретение опыта работы в трудовых коллективах, планирование работы в организации, коммуникация и общения в сфере будущей профессиональной деятельности;
- создание условий для практического применения знаний в области общепрофессиональных и специализированных дисциплин;
- формирование и совершенствование базовых профессиональных навыков и умений в области физики живых систем;
- диагностика профессиональной пригодности студента к профессиональной деятельности,
- формирование информационной компетентности с целью успешной работы в профессиональной сфере деятельности;
- обеспечение успеха дальнейшей профессиональной карьеры.

## **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Учебная практика относится к обязательной части рабочего учебного плана основной образовательной программы по подготовке магистров по направлению 03.04.01 «Прикладные математика и физика».

Учебная практика базируется на следующих дисциплинах:

- Современные проблемы естествознания и устойчивого развития: специальные главы биофизики
- Компьютерные технологии в науке и производстве
- Теория автоматического управления
- Численные методы
- Методика профессиональной подготовки

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### Универсальные и общепрофессиональные компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>З-УК-1 Знать: методы системного и критического анализа; методика разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</p> <p>У-УК-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 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>
<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>З-УК-2 Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами</p> <p>У-УК-2 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 Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</p>
<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе</p>	<p>З-УК-6 Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения</p> <p>У-УК-6 Уметь: решать задачи собственного личност-</p>

самооценки	<p>ного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности</p> <p>В-УК-6 Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик</p>
<p>ОПК-1 Способен применять фундаментальные и прикладные знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности</p>	<p>З-ОПК-1 Знать фундаментальные и прикладные основы, полученные в области физико-математических и естественных наук, знать методы анализа информации для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности.</p> <p>У-ОПК-1 Уметь использовать на практике углубленные фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и естественных наук для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности.</p> <p>В-ОПК-1 Владеть навыками обобщения, синтеза и анализа фундаментальных знаний, для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности, владеть научным мировоззрением</p>
<p>ОПК-2 Способен самостоятельно осваивать и применять современные математические методы исследования анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства их разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и</p>	<p>З-ОПК-2 Знать современные теоретические, в том числе математические и экспериментальные методы исследований для решения профессиональных задач.</p> <p>У-ОПК-2 Уметь самостоятельно осваивать и применять современные математические методы исследования анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства их разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и</p>

<p>технологическую аппаратуру (в соответствии с избранным направлением прикладных математики и физики)</p>	<p>технологическую аппаратуру (в соответствии с избранным направлением прикладных математики и физики).</p> <p>В-ОПК-2 Владеть навыками проведения фундаментальных и прикладных исследований и разработок, работы на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре</p>
<p>ОПК-4 Способен выбирать цели своей профессиональной деятельности и пути их достижения, осуществлять научный, технический, технологический и инновационный поиск, прогнозировать научные, производственные, технологические и социально-экономические последствия</p>	<p>З-ОПК-4 Знать современные методы анализа и научного, технического, технологического и инновационного поиска, прогноза научных, производственных, технологических и социально-экономических последствий.</p> <p>У-ОПК-4 Уметь выбирать цели своей профессиональной деятельности и пути их достижения, осуществлять научный, технический, технологический и инновационный поиск, уметь прогнозировать научные, производственные, технологические и социально-экономические последствия.</p> <p>В-ОПК-4 Владеть навыками использования современных методов анализа, обработки и формализации информации для осуществления научного, технического, технологического и инновационного поиска, а также прогноза научных, производственных, технологических и социально-экономических последствий</p>
<p>УКЦ-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</p>	<p>З-УКЦ-1 Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы</p> <p>У-УКЦ-1 Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности</p> <p>В-УКЦ-1 Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с</p>

среде	использованием цифровых технологий
УКЦ-2 Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	<p>З-УКЦ-2 Знать основные цифровые платформы, технологии и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении</p> <p>У-УКЦ-2 Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения</p> <p>В-УКЦ-2 Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий</p>

### Профессиональные компетенции (ПК)

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задачи профессиональной деятельности: <b>проектный</b>			
Организация выполнения проектов исследовательской и инновационной направленности в качестве исполнителя, ответственного за выполнение отдельного направления работ	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах	ПК-11 Способен разрабатывать методики исследований, планировать экспериментальные и теоретические работы, формулировать план исследований, распределения задач и этапов их решения, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с требованиями работодателя.	<p>З-ПК-11 Знать основные методики, цели и задачи научно-прикладных проектов, разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач.</p> <p>У-ПК-11 Уметь формулировать план исследований, распределения задач и этапов их решения, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с требованиями работодателя.</p> <p>В-ПК-11 Владеть навыками разработки теоретиче-</p>

	научеомкого производства, здрвоохранения		ских моделей решаемых задач.
--	--	--	---------------------------------

## ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоёмкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/ КП	Форма(ы) контроля, экз./зач./ЗсО/	Интерактивные часы
2		6	108				216		ЗсО	
3	96	7	72		96		156		ЗсО	
<b>ИТО ГО</b>	<b>96</b>	<b>13</b>	<b>468</b>		<b>96</b>		<b>372</b>		<b>ЗсО</b>	

Производственная практика (научно-исследовательская работа) является составной частью учебного процесса подготовки магистров.

Согласно учебному плану подготовки магистров по направлению 03.04.01 «Прикладные математика и физика» производственная практика (научно-исследовательская работа) проводится для студентов очной формы обучения магистратуры на 2 семестре первого курса и на 3 семестре второго курса.

Во время практики происходит закрепление и конкретизация результатов теоретического обучения, приобретение студентами практических навыков и компетенций по избранной профессиональной деятельности.

### ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Проведение научно-исследовательской работы студента (НИРС) ставит своей задачей вовлечение всех без исключения студентов в научные исследования. Целью НИРС является:

- углубление теоретических знаний по направлению;
- овладение современными методами научного исследования;
- развитие практических навыков самостоятельного поиска научно-технической информации, ведения теоретической и экспериментальной работы;
- приобретение умения анализировать результаты исследования и формулировать выводы и рекомендации;

- подготовка к написанию магистерской диссертации.

Поставленные цели полностью соответствуют целям ООП.

Задачи:

- формирование мотивации к исследовательской деятельности;
- поэтапное овладение методами изучения и обобщения педагогического опыта, постановки и проведение эксперимента, теоретического исследования по специальности;
- развитие критичности в осмыслении и оценке реальных педагогических явлений, идей, концепций и теорий.

## МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Производственная практика (НИРС) относится к обязательной части рабочего учебного плана основной образовательной программы по подготовке магистров по направлению 03.04.01 «Прикладные математика и физика».

## ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### Универсальные компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>З-УК-1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</p> <p>У-УК-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 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненно-	З-УК-2 Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки

<p>го цикла</p>	<p>и управления проектами</p> <p>У-УК-2 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 Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</p>
<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>З-УК-3 Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства</p> <p>У-УК-3 Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели</p> <p>В-УК-3 Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом</p>
<p>УКЦ-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</p>	<p>З-УКЦ-1 Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы</p> <p>У-УКЦ-1 Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности</p> <p>В-УКЦ-1 Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с</p>

среде	использованием цифровых технологий
УКЦ-2 Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	<p>З-УКЦ-2 Знать основные цифровые платформы, технологии и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении</p> <p>У-УКЦ-2 Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения</p> <p>В-УКЦ-2 Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий</p>

### Профессиональные компетенции

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<b>Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>			
Проведение научных и аналитических исследований в области биофизики по отдельным разделам темы в рамках предметной области по профилю специализации	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально-экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, здравоохранения	ПК-1 Способен самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы разрабатывать, исследовать и применять математические модели для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств	<p>З-ПК-1 Знать основные методы и принципы научных исследований, математического моделирования, основные проблемы профессиональной области, требующие использования современных научных методов исследования для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств.</p> <p>У-ПК-1 Уметь ставить</p>

			<p>и решать прикладные исследовательские задачи, оценивать результаты исследований; проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива</p> <p>В-ПК-1 Владеть навыками выбора и использования математических моделей для научных исследований и (или) разработки новых технических средств самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы.</p>
		<p>ПК-2 Способен критически оценивать применяемые методики и методы исследования</p>	<p>З-ПК-2 Знать методики оценки и выбора методов исследования.</p> <p>У-ПК-2 Уметь критически оценивать применяемые методики и методы исследования</p> <p>В-ПК-2 Владеть навыками оценки методов исследования по выбранным критериям.</p>

		<p>ПК-3 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в избранной предметной области в соответствии с целями программы специализированной подготовки магистра</p>	<p>З-ПК-3 Знать основные методы исследований, принципы работы приборов и установок в избранной предметной области У-ПК-3 Уметь выбирать необходимые технические средства для проведения экспериментальных исследований в избранной предметной области, обрабатывать полученные экспериментальные результаты В-ПК-3 Владеть навыками работы с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в избранной предметной области</p>
<p>Тип задачи профессиональной деятельности: <b>проектный</b></p>			
<p>Организация выполнения проектов исследовательской и инновационной направленности в качестве исполнителя, ответственного за выполнение отдельного направ-</p>	<p>Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально</p>	<p>ПК-11 Способен разрабатывать методики исследований, планировать экспериментальные и теоретические работы, формулировать план исследований, распределе-</p>	<p>З-ПК-11 Знать основные методики, цели и задачи научно-прикладных проектов, разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач. У-ПК-11 Уметь фор-</p>

ления работ	экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, здравоохранения	ния задач и этапов их решения, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с требованиями работодателя.	мулировать план исследований, распределения задач и этапов их решения, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с требованиями работодателя. В-ПК-11 Владеть навыками разработки теоретических моделей решаемых задач.
-------------	--	---	--

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

<b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b>	<b>Объект или область знания</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
<b>проектный</b>			
Организация выполнения проектов исследовательской и инновационной направленности в качестве исполнителя, ответственного за выполнение отдельного направления работ	Моделирование в биофизике: физиология человека на разных уровнях (молекулярном, клеточном, органном, целого организма), биохимия, качественные и количественные различия между нормальным и патологическим состояни-	ПК-18.1 Способен к выполнению научно-исследовательской деятельности в междисциплинарной области: молекулярной и медицинской биофизике, анализу результатов исследования	З-ПК-18.1 Знать теоретические основы фундаментальных и медико-биологических наук, качественные и количественные различия между здоровьем и болезнью, этиология, патогенез и клинические проявления наиболее часто встречающихся заболеваний, принципы их

	<p>ем организма человека, методы математического моделирования и области их применения, компьютерные и программные средства моделирования, визуализации и описания исследования</p>		<p>профилактики, лечения, а также общие закономерности нарушений функций систем организма</p> <p>У-ПК-18.1 Уметь обосновывать научное исследование, анализировать современную биофизическую и медико-биологическую информацию по теме исследования, применять методы математического анализа, интерпретировать результаты исследования с целью выяснения механизмов развития патологических процессов</p> <p>В-ПК-18.1 Владеть навыками планирования и проведения перспективных исследований по биофизике, направленных на получение новых фундаментальных знаний о физико-химических механизмах функционирования человеческого организма в норме и при патологии</p>
--	---	--	---

		<p>ПК-18.2 Способен к проведению научных исследований в области медико-биологических дисциплин с использованием компьютерных средств и методов математического моделирования</p>	<p>З-ПК-18.2 Знать строение, основные закономерности развития и жизнедеятельности, функциональные системы организма человека, современные компьютерные технологии и их применение для обработки данных и реализации моделей, языки программирования, методы построения и исследования моделей физиологических систем</p> <p>У-ПК-18.2 Уметь использовать теоретические и экспериментальные данные в научно-исследовательской деятельности для построения математических и физических моделей изучаемых процессов с целью исследования свойств и поведения систем человеческого организма, применять компьютерные программные</p>

			<p>комплексы для поиска и интеллектуального анализа, визуализации данных, прогнозировать направление и результат физико-химических процессов, происходящих в клетках различных тканей организма человека</p> <p>В-ПК-18.2 Владеть навыками поиска и анализа публикаций в области научного исследования; проведения теоретических исследований с целью расширения научных знаний; анализа результатов медико-биологических исследований и определения сферы их применения; написания и публикации научных статей; разработки математических моделей функционирования органов и систем</p>
--	--	--	--

## ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ (ПРЕДДИПЛОМНАЯ) ПРАКТИКА

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоёмкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/ КП	Форма(ы) контроля, экз./зач./ЗсО/	Интерактивные часы
4	972	27	972						ЗсО	
<b>ИТО ГО</b>	<b>972</b>	<b>27</b>	<b>972</b>						<b>ЗсО</b>	

В соответствии с графиком учебного процесса по направлению подготовки 03.04.01 «Прикладные математика и физика» в 4 семестре студенты очной обучения проходят преддипломную практику. Для прохождения преддипломной практики студенты направляются на предприятия, занимающиеся решением задач математического моделирования биологических и биохимических процессов на различных масштабах.

### ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная цель преддипломной практики - получение теоретических и практических результатов, являющихся достаточными для успешного выполнения и защиты магистерской диссертации.

Выполнение программы преддипломной практики обеспечивает проверку теоретических знаний, полученных в период обучения, их расширение, а также способствует закреплению практических навыков, полученных студентами во время прохождения производственной практики.

Задачами преддипломной практики являются:

- выбор темы магистерской диссертации;
- поиск и подбор литературы (учебники, монографии, статьи в периодических изданиях) по теме магистерской диссертации;
- всесторонний анализ собранной информации с целью обоснования актуальности темы магистерской диссертации, детализации задания, определения целей магистерской диссертации, задач и способов их достижения,

а также ожидаемого результата магистерской диссертации;

- составление технического задания и календарного графика его выполнения;
- выполнение технического задания,
- оформление отчета о прохождении студентом преддипломной практики.

## **МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Производственная (преддипломная) практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений рабочего учебного плана основной образовательной программы по подготовке магистров по направлению 03.04.01 «Прикладные математика и физика». Продолжительность практики 16 недель, форма контроля-зачет с оценкой.

## **ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

### **Универсальные компетенции**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	З-УК-1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации У-УК-1 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации В-УК-1 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	З-УК-2 Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами У-УК-2 Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять

	<p>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 Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</p>
<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>З-УК-3 Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства</p> <p>У-УК-3 Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели</p> <p>В-УК-3 Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом</p>
<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>З-УК-4 Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия</p> <p>У-УК-4 Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>В-УК-4 Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и</p>

	современных коммуникативных технологий
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>З-УК-5 Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия</p> <p>У-УК-5 Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p> <p>В-УК-5 Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия</p>
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>З-УК-6 Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения</p> <p>У-УК-6 Уметь: решать задачи собственного личного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности</p> <p>В-УК-6 Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик</p>
УКЦ-1 Способен решать исследовательские, научно-технические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и орга-	<p>З-УКЦ-1 Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы</p> <p>У-УКЦ-1 Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных це-</p>

низывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде	лей и задач, в том числе в условиях неопределенности В-УКЦ-1 Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий
--	--

### Профессиональные компетенции

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задачи профессиональной деятельности: <b>научно-исследовательский</b>			
Проведение научных и аналитических исследований в области биофизики по отдельным разделам темы в рамках предметной области по профилю специализации	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально-экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, здравоохранения	ПК-1 Способен самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы разрабатывать, исследовать и применять математические модели для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств	З-ПК-1 Знать основные методы и принципы научных исследований, математического моделирования, основные проблемы профессиональной области, требующие использования современных научных методов исследования для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств. У-ПК-1 Уметь ставить и решать прикладные исследовательские задачи, оценивать результаты исследований; проводить науч-

			<p>ные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива</p> <p>В-ПК-1 Владеть навыками выбора и использования математических моделей для научных исследований и (или) разработки новых технических средств самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы.</p>
		<p>ПК-2 Способен критически оценивать применяемые методики и методы исследования</p>	<p>З-ПК-2 Знать методики оценки и выбора методов исследования.</p> <p>У-ПК-2 Уметь критически оценивать применяемые методики и методы исследования</p> <p>В-ПК-2 Владеть навыками оценки методов исследования по выбранным критериям.</p>
		<p>ПК-3 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами</p>	<p>З-ПК-3 Знать основные методы исследований, принципы работы приборов и установок в избранной предметной области</p>

		и установками в избранной предметной области в соответствии с целями программы специализированной подготовки магистра	У-ПК-3 Уметь выбирать необходимые технические средства для проведения экспериментальных исследований в избранной предметной области, обрабатывать полученные экспериментальные результаты В-ПК-3 Владеть навыками работы с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в избранной предметной области
--	--	---	---

**Тип задачи профессиональной деятельности: проектный**

Организация выполнения проектов исследовательской и инновационной направленности в качестве исполнителя, ответственного за выполнение отдельного направления работ	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально-экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в	ПК-11 Способен разрабатывать методики исследований, планировать экспериментальные и теоретические работы, формулировать план исследований, распределения задач и этапов их решения, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с	З-ПК-11 Знать основные методики, цели и задачи научно-прикладных проектов, разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач. У-ПК-11 Уметь формулировать план исследований, распределения задач и этапов их решения, разрабатывать проектную и рабочую техническую
--	---	---	---

	сферах наукоемкого производства, здравоохранения	требованиями работодателя.	документацию в соответствии с требованиями работодателя. В-ПК-11 Владеть навыками разработки теоретических моделей решаемых задач.
--	--	----------------------------	---

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

<b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b>	<b>Объект или область знания</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
<b>проектный</b>			
Организация выполнения проектов исследовательской и инновационной направленности в качестве исполнителя, ответственного за выполнение отдельного направления работ	Моделирование в биофизике: физиология человека на разных уровнях (молекулярном, клеточном, органном, целого организма), биохимия, качественные и количественные различия между нормальным и патологическим состоянием организма человека, методы математического моделирования и области их применения, компьютерные и	ПК-18.1 Способен к выполнению научно-исследовательской деятельности в междисциплинарной области: молекулярной и медицинской биофизике, анализу результатов исследований	З-ПК-18.1 Знать теоретические основы фундаментальных и медико-биологических наук, качественные и количественные различия между здоровьем и болезнью, этиология, патогенез и клинические проявления наиболее часто встречающихся заболеваний, принципы их профилактики, лечения, а также общие закономерности нарушений функций систем организма У-ПК-18.1 Уметь

	<p>программные средства моделирования, визуализации и описания исследования</p>		<p>обосновывать научное исследование, анализировать современную биофизическую и медико-биологическую информацию по теме исследования, применять методы математического анализа, интерпретировать результаты исследования с целью выяснения механизмов развития патологических процессов</p> <p>В-ПК-18.1 Владеть навыками планирования и проведения перспективных исследований по биофизике, направленных на получение новых фундаментальных знаний о физико-химических механизмах функционирования человеческого организма в норме и при патологии</p>
		<p>ПК-18.2 Способен к проведению научных исследований в области медико-биологических</p>	<p>З-ПК-18.2 Знать строение, основные закономерности развития и жизнедеятельности, функциональные си-</p>

		<p>дисциплин с использованием компьютерных средств и методов математического моделирования</p>	<p>системы организма человека, современные компьютерные технологии и их применение для обработки данных и реализации моделей, языки программирования, методы построения и исследования моделей физиологических систем</p> <p>У-ПК-18.2 Уметь использовать теоретические и экспериментальные данные в научно-исследовательской деятельности для построения математических и физических моделей изучаемых процессов с целью исследования свойств и поведения систем человеческого организма, применять компьютерные программные комплексы для поиска и интеллектуального анализа, визуализации данных, прогнозировать направление и результат физико-</p>
--	--	--	---

			<p>химических процессов, происходящих в клетках различных тканей организма человека</p> <p>В-ПК-18.2 Владеть навыками поиска и анализа публикаций в области научного исследования; проведения теоретических исследований с целью расширения научных знаний; анализа результатов медико-биологических исследований и определения сферы их применения; написания и публикации научных статей; разработки математических моделей функционирования органов и систем</p>
--	--	--	---