

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

ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ БИОМЕДИЦИНЫ  
КАФЕДРА МЕДИЦИНСКОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО НТС ИФИБ

Протокол № 3.1

от 30.08.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**МЕДИЦИНСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА / MEDICAL AND BIOLOGICAL PHYSICS**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 31.05.01 Лечебное дело

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	KCP, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
1	2	72	16	16	16		24	0	3
2	5	180	15	15	15		81	0	Э
Итого	7	252	31	31	31	0	105	0	

## **АННОТАЦИЯ**

Основным предметом изучения дисциплины являются физические и физико-химические процессы, происходящие в организмах на молекулярном уровне, что позволяет рассматривать механизмы физиологических процессов и объяснять причины наблюдаемых биологических явлений. Изучение физико-химических основ физиологических процессов, которые протекают в организме в особых, своеобразных условиях, отсутствующих где-либо в неживой природе, проводится с учетом исключительной специфичности, гетерогенности и динамичности для целостных биологических систем без разложения их по возможности на отдельные компоненты.

Познание физических закономерностей функционирования живых систем позволяет не только понять их работу, но также выявить физические и физико-химические параметры, используемые для объективной диагностики функционального состояния организма, и провести исследования основ и механизмов протекания патологических процессов. Большое внимание при этом уделяется методам и принципам работы современного медицинского оборудования, с помощью которого осуществляется клиническая лабораторная диагностика биоматериала (жидкостей, тканей, клеток) человеческого организма для выявления или подтверждения наличия патологии, и функциональная диагностика для объективной оценки, обнаружения отклонений и установления степени нарушений работы различных органов и физиологических систем организма.

В рамках дисциплины рассматриваются и внедренные в исследовательскую практику сложные высокотехнологичные методы, такие как электронный парамагнитный резонанс, ядерный магнитный резонанс, метод регистрации сверхслабого свечения биологических объектов, спектрофотометрические методы, флуоресцентные методы и ряд других.

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

Подготовка высококвалифицированных специалистов в области медицинской и биологической физики, обеспечивающих конкурентоспособность и востребованность выпускников университета на отечественном и зарубежном рынке труда, для практической и исследовательской работы в учреждениях практического здравоохранения, для научно-исследовательской деятельности с целью разработки и внедрения в медицинскую практику достижений медико-биологических наук, а также для педагогической деятельности в медицинских ВУЗах.

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

Изучение курса биофизики опирается на весь комплекс естественнонаучных знаний студента, полученных им в средней школе, а также на первых курсах ВУЗа при изучении физики, химии, математики, биологии, биохимии, фармакологии. В то же время знания, умения и навыки, приобретенные при изучении биофизики, используются студентами при освоении перечисленных выше учебных дисциплин. Данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: клиническая лабораторная диагностика, лучевая диагностика и терапия, инструментальные методы диагностики, медицинская электроника, функциональные методы исследования систем организма.

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

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ОПК-5 [1] – Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	3-ОПК-5 [1] – Знать: - основную медицинскую, фармацевтическую, морфофункциональную терминологию в т.ч. на латинском языке; - строение и функции человеческого тела, возрастно-половые и индивидуальные особенности строения и развития здорового организма; - физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме; - закономерности жизнедеятельности организма, механизмы саморегуляции и регуляции; - особенности регуляции функционирования систем организма человека при патологических состояниях; - закономерности возникновения, развития и исхода типовых патологических процессов, понятие саногенеза; - этиологию и патогенез наиболее часто встречающихся заболеваний; - понятие нозологии, принципы классификации болезней. - принципы классификации микроорганизмов, их морфологию, физиологию и влияние на здоровье человека; - строение и функции иммунной системы человека. У-ОПК-5 [1] – Уметь: - анализировать механизмы развития и проявления заболеваний; - распознавать морфологические и функциональные изменения клеток, тканей, органов и систем организма человека; - использовать основные физико-химические и иные естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач; - дать заключение о причине смерти и сформулировать патологоанатомический диагноз. В-ОПК-5 [1] – Владеть навыками: - проведения микроскопии и анализа микропрепаратов; - сопоставления морфологических и клинических проявлений болезней; - оценки морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов у человека; - клинико-анатомического анализа результатов аутопсии.

### **4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Направления/цели воспитания</b>	<b>Задачи воспитания (код)</b>
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры умственного труда (В11)

Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (В14)
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (В16)

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
<i>1 Семестр</i>							
1	Первый раздел	1-8	8/8/0		20	КИ-8	З-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5
2	Второй раздел	9-16	8/8/0		20	КИ-16	З-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5
3	Третий раздел	1-16	0/0/16		10	ЛР-16	З-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5
<i>Итого за 1 Семестр</i>							
<b>Контрольные мероприятия за 1 Семестр</b>					50	3	З-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5
<i>2 Семестр</i>							
1	Первый раздел	1-8	8/8/0		20	КИ-8	З-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5
2	Второй раздел	9-15	7/7/0		20	КИ-15	З-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5
3	Третий раздел	1-15	0/0/15		10	КИ-15	З-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5
<i>Итого за 2 Семестр</i>							
<b>Контрольные мероприятия за 2</b>					50	Э	З-ОПК-5, У-ОПК-5,

	<b>Семестр</b>						<b>В-ОПК-5</b>
--	----------------	--	--	--	--	--	----------------

\* – сокращенное наименование формы контроля

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

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

<b>Обозначение</b>	<b>Полное наименование</b>
ЛР	Лабораторная работа
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет
Э	Экзамен

## **КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**

<b>Недели</b>	<b>Темы занятий / Содержание</b>	<b>Лек., час.</b>	<b>Пр./сем., час.</b>	<b>Лаб., час.</b>
	<i>1 Семестр</i>	16	16	16
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	8	8	0
1 - 2	<b>Тема 1</b> Введение. Биофизика как наука. Методология биофизики.	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	2 0	0
3 - 4	<b>Тема 2</b> Теоретическая биофизика: кинетика и термодинамика биологических процессов.	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	2 0	0
5 - 6	<b>Тема 3</b> Молекулярная биофизика	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	2 0	0
7 - 8	<b>Тема 4</b> Биофизика мембранных процессов. Промежуточный контроль.	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	2 0	0
<b>9-16</b>	<b>Второй раздел</b>	8	8	0
9 - 10	<b>Тема 5</b> Биофизика клеточных процессов.	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	2 0	0
11 - 12	<b>Тема 6</b> Биофизика фотобиологических процессов.	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	2 0	0
13 - 15	<b>Тема 7</b> Радиационная биофизика.	Всего аудиторных часов 3 Онлайн 0	3 0	0
16	<b>Тема 8</b>	Всего аудиторных часов		

	Разбор вопросов и проработка задач, отведённых на домашнюю работу	1	1	0
	Онлайн			
	0	0	0	
<b>1-16</b>	<b>Третий раздел</b>	0	0	16
1 - 16	<b>Лабораторные работы</b> Лабораторные работы №1 и №2	Всего аудиторных часов		
		0	0	16
	Онлайн			
	0	0	0	
	<i>2 Семестр</i>	15	15	15
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	8	8	0
1 - 2	<b>Тема 1</b> Медицинская электроника. Физические и биофизические основы реографии.	Всего аудиторных часов		
		2	8	0
	Онлайн			
	0	0	0	
3 - 4	<b>Тема 2</b> Понятие об электрографии органов и тканей.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
	Онлайн			
	0	0	0	
5 - 6	<b>Тема 3</b> Оптическая рефрактометрия .Элементы геометрической оптики.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
	Онлайн			
	0	0	0	
7 - 8	<b>Тема 4</b> Волновая оптика. Оптическая микроскопия. Взаимодействие света с веществом. Промежуточный контроль.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
	Онлайн			
	0	0	0	
<b>9-15</b>	<b>Второй раздел</b>	7	7	0
9 - 10	<b>Тема 5</b> Основные понятия и законы квантовой физики. Спектроскопия. Тепловое излучение тел, его характеристики.	Всего аудиторных часов		
		2	7	0
	Онлайн			
	0	0	0	
11 - 12	<b>Тема 6</b> Индукционное излучение. Резонансные методы квантовой механики.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
	Онлайн			
	0	0	0	
13 - 15	<b>Тема 7</b> Фотометрия. Рентгеновское излучение. Радиоактивность. Ионизирующие излучения и их дозиметрия. Элементы радиобиологии.	Всего аудиторных часов		
		3	0	0
	Онлайн			
	0	0	0	
<b>1-15</b>	<b>Третий раздел</b>	0	0	15
1 - 15	<b>Лабораторные работы</b> Лабораторные работы №3 и №4	Всего аудиторных часов		
		0	0	15
	Онлайн			
	0	0	0	

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал

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

## ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>1 Семестр</i>
1 - 2	<b>Вводное занятие</b> -
3 - 5	<b>Время реакции</b> -
6 - 8	<b>Электромиография 1</b> -
9 - 16	<b>Защита лабораторных работ</b> -
	<i>2 Семестр</i>
1 - 2	<b>Вводное занятие</b> -
3 - 5	<b>ЭКГ и пульс</b> -
6 - 8	<b>Респираторный цикл</b> -
9 - 15	<b>Защита лабораторных работ</b> -

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины при проведении аудиторных занятий используются следующие образовательные технологии: лекции, лабораторные работы, семинарские занятия с использованием активных и интерактивных форм проведения занятий. При организации самостоятельной работы занятий используются следующие образовательные технологии: доклады с компьютерными презентациями, тестирование, контрольные работы.

Обучение по дисциплине возможно и в смешанной форме, как традиционно, в аудитории, так и с применением дистанционных образовательных технологий обучения. Образовательный процесс, спроектированный и организованный в такой форме, сочетает в себе лучшие черты обоих подходов и, во многом, лишен их недостатков.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы освоения</b>	<b>Аттестационное мероприятие (КП 1)</b>	<b>Аттестационное мероприятие (КП 2)</b>
ОПК-5	З-ОПК-5	З, КИ-8, КИ-16, ЛР-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-5	З, КИ-8, КИ-16, ЛР-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-5	З, КИ-8, КИ-16, ЛР-16	Э, КИ-8, КИ-15

### **Шкалы оценки образовательных достижений**

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

<b>Сумма баллов</b>	<b>Оценка по 4-х балльной шкале</b>	<b>Отметка о зачете</b>	<b>Оценка ECTS</b>
90-100	5 – «отлично»		A
85-89			B
75-84	4 – «хорошо»		C
70-74		«Зачтено»	
65-69	3 – «удовлетворительно»		D
60-64			E
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	«Не зачтено»	F

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки,

не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

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

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 57 Р38 Медицинская и биологическая физика : учебник, Ремизов А.Н., Москва: ГЭОТАР Медиа, 2023
2. 57 Р38 Медицинская и биологическая физика : учебник, Ремизов А.Н., Москва: ГЭОТАР Медиа, 2018
3. ЭИ Р 38 Медицинская и биологическая физика. Сборник задач : , Ремизов А.Н., Максина А.Г., Moscow: ГЭОТАР-Медиа, 2014

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

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

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

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

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

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

В связи с введением в образовательный процесс Федерального государственного образовательного стандарта все более актуальной становится задача организации самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа студентов является одной из основных форм внеаудиторной работы при реализации учебных планов и программ.

Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления ученика, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Студент в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Студенту предоставляется возможность работать

во время учебы более самостоятельно, чем учащимся в средней школе. Студент должен уметь планировать и выполнять свою работу.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Этапы самостоятельной работы:

- осознание учебной задачи, которая решается с помощью данной самостоятельной работы;

- ознакомление с инструкцией о её выполнении;
- осуществление процесса выполнения работы;
- самоанализ, самоконтроль;
- проверка работ студента, выделение и разбор типичных преимуществ и ошибок.

Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом учебного процесса для каждого студента и определяется учебным планом. При определении содержания самостоятельной работы студентов следует учитывать их уровень самостоятельности и требования к уровню самостоятельности выпускников для того, чтобы за период обучения искомый уровень был достигнут. Так, удельный вес самостоятельной работы на очном отделении составляет до 50% от количества аудиторных часов, отведённых на изучение дисциплины, на заочном отделении количество часов, отведенных на освоение дисциплины, увеличивается до 90%.

Формы самостоятельной работы студентов определяются при разработке рабочих программ и учебных методических комплексов дисциплин содержанием учебной дисциплины.

Согласно Положению об организации самостоятельной работы студентов на основании компетентностного подхода к реализации профессиональных образовательных программ, видами заданий для самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей), составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др), завершение аудиторных практических работ и оформление отчётов по ним, подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), материалов-презентаций, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной

деятельности, опытно экспериментальная работа, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

При изучении дисциплины практикуются следующие виды и формы самостоятельной работы студентов:

- выполнение лабораторно-практических работ;
- оформление отчётов;
- подготовка докладов и информационных сообщений на заданные темы;
- подготовка и написание рефератов;
- завершение практических работ;
- создание материала-презентации;
- подготовка к устному опросу, к дискуссии;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к письменной, контрольной работе, тестированию, контрольной точке;
- подготовка к коллоквиуму;
- формирование и выполнение творческого задания;
- написание курсовой работы и т.д.

Самостоятельная работа проводится в виде подготовительных упражнений для усвоения нового, упражнений при изучении нового материала, упражнений в процессе закрепления и повторения, упражнений проверочных и контрольных работ, а также для самоконтроля.

Для организации самостоятельной работы необходимы следующие условия:

- готовность студентов к самостоятельному труду;
- наличие и доступность необходимого учебно-методического и справочного материала;
- консультационная помощь.

Самостоятельная работа может проходить в лекционном кабинете, лаборатории, виварии, компьютерном зале, библиотеке, дома. Самостоятельная работа тренирует волю, воспитывает работоспособность, внимание, дисциплину и т.д.

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

Лекция как форма выполнения аудиторной работы призвана донести до обучающихся знания теоретического материала дисциплины. Лекции обеспечивают, прежде всего, формирование компонента «знать» компетенций. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к семинарам, практическим занятиям, коллоквиуму и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине. В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

В начале каждого лекционного занятия отводится время на повторение основных моментов предыдущей лекции и ответов на вопросы, возникшие в результате самостоятельной проработки лекционного материала. В конце каждой лекции также отводится дополнительное

время для ответа на вопросы, возникающие у студентов в процессе прослушивания лекции. Данная стратегия ведения лекций позволяет устраниТЬ пробелы в понимании, возникающие на разных этапах восприятия лекционного материала. Для более глубокого понимания теории в конце каждой лекции студентам предлагаются ссылки на литературу или электронные ресурсы, дающие более детальное описание рассматриваемых проблем.

Практические занятия направлены на формирование навыков решения практических задач, применяя полученные теоретические знания, а также навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя. Они формируют, прежде всего, компоненты «уметь» и «владеть» компетенций и ориентированы на решение типовых (базовых) задач, содержащих типовые механизмы, процедуры применения изучаемых методов, методик, подходов, алгоритмов, моделей и пр.

Критериями оценки результатов работы студента на практическом занятии являются:

- умение студента использовать приобретённые теоретические знания при выполнении домашних заданий;
- сформированность умений и навыков;
- оформление материала в соответствии с требованиями;
- уровень освоения студентом учебного материала.

Требования к уровню освоения содержания курса.

Текущий контроль результатов обучения, как правило, осуществляется в процессе практических занятий и может проводиться как в форме персонального опроса, так и в форме тестирования студентов.

Изучение учебной дисциплины завершается экзаменом.

Автор(ы):

Лигидов Азамат Заурович, к.ф.-м.н.