



Министерство здравоохранения Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

Утверждено решением ученого совета
Протокол № 1 от 01.09.2023 г.

Рабочая программа дисциплины	«Медицинская физика»
Образовательная программа	Основная профессиональная образовательная программа высшего образования - программа магистратуры по направлению подготовки 33.04.01 Промышленная фармация Профиль: Обеспечение качества лекарственных средств
Квалификация	магистр
Форма обучения	заочная

Разработчик (и): кафедра математики, физики и медицинской информатики

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
Т.Г. Авачева	кандидат физико-математических наук, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	заведующий кафедрой, доцент
А.В. Ельцов	Доктор педагогических наук	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	профессор
А.А. Кривушин	-	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	старший преподаватель

Рецензент (ы):

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
А.Н. Николашкин	кандидат фармацевтических наук, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Заведующий кафедрой фармацевтической технологии
И.В. Черных	Кандидат биологических наук	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	заведующий кафедрой хроматографические методы в фармацев анализе, органическая химия

Одобрено учебно-методической комиссией по специальности Фармация и Промышленная фармация

Протокол № 11 от 26.06.2023г.

Одобрено учебно-методическим советом.

Протокол № 10 от 27.06.2023г

Нормативная справка.

Рабочая программа дисциплины «Медицинская физика» разработана в соответствии с:

ФГОС ВО	Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 26 июля 2017 г. n 705 об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 33.04.01 промышленная фармация
Порядок организации и осуществления образовательной деятельности	Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. N 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры"

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения В результате изучения дисциплины студент должен:
<p>УК-4 Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>Знать: основные физико-математические понятия и методы при осуществлении учебной и практической деятельности; различные графические, аналитические и программные инструменты для их использования в профессиональной деятельности; структуру междисциплинарной коммуникации; различные аспекты межличностного общения.</p> <p>Уметь: использовать знания законов физики для освоения физических основ фармации; определять коммуникативную стратегию, соответствующую ситуации; поддерживать конструктивный диалог; анализировать чужие идеи и мнения при определении физических свойств лекарственных веществ; создавать расширенные социальные сети контактов и устанавливать междисциплинарные связи для выбора оптимального метода качественного и количественного анализа вещества; выстраивать профессиональные коммуникации на иностранном (английском) языке для изучения методик измерения значений физических величин.</p> <p>Владеть: базовыми знаниями фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ фармации; письменными и электронными формами коммуникаций для академических и профессиональных целей; инструментами переговоров и управления конфликтами;</p>
<p>УК-6 Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>Знать: основные физические явления, базовые измеряемые величины и основные характеристики физических воздействий, современные методики сбора и обработки информации; способы планирования собственной деятельности при изготовлении лекарственных препаратов.</p> <p>Уметь: определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки при проведении экспертизы лекарственных средств на основе использования физических законов; интерпретировать результаты своей деятельности и осуществлять критический анализ собственного профессионального уровня, принимать ответственность за собственное развитие при разработке, исследованиях и экспертизе лекарственных средств с помощью физических методов.</p> <p>Владеть: способностями к самостоятельному обучению и наставничеству при интерпретации результатов естественнонаучных исследований; способами перераспределения собственных ресурсов и времени при решении профессиональных задач; алгоритмом клинико-лабораторной и функциональной диагностики для оценки результатов.</p>
<p>ПК-2 Способность к управлению работами фармацевтической системы качества производства</p>	<p>Знать: процессы фармацевтической системы качества производства лекарственных средств, теоретические основы физических методов анализа вещества; характеристики физических факторов, оказывающих воздействие на биологические объекты.</p>

лекарственных средств	<p>Уметь: организовывать, планировать и совершенствовать фармацевтическую систему качества производства лекарственных средств, определять физические свойства лекарственных веществ; идентифицировать вещества на основе данных ультрафиолетовой и инфракрасной спектроскопии; осуществлять междисциплинарный подход с учетом фундаментальных знаний в области физики, химии, физиологии, микробиологии, токсикологии, фармакологии, фармакогнозии и фармацевтической технологии при анализе рисков для качества лекарственных средств.</p> <p>Владеть: навыками контроля соблюдения установленных требований к производству и контролю качества лекарственных средств на фармацевтическом производстве, способностями выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа вещества;</p>
-----------------------	---

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Медицинская физика» необходима для дальнейшего изучения дисциплин - микробиология, аналитическая химия, фармакогнозия, фармацевтическая химия и анализ лекарственных средств.

Целью освоения дисциплины «Медицинская физика» является получение обучающимися системных теоретических, научных и прикладных знаний о физических свойствах и процессах, протекающих в биологических системах, а также умение применять физические, биофизические, физико-химические, математические и иные естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знания:

- теоретических вопросов о физических явлениях и закономерностях, лежащих в основе процессов, протекающих в биологических системах;
- о механизмах влияния физических факторов на биологический объект;
- математических методов решения профессиональных задач и их применение в фармации;
- физических основах функционирования медицинской аппаратуры для определения физические свойства лекарственных веществ.

Умения:

- пользования физическим оборудованием: лабораторным, диагностическим, оборудованием для контроля соблюдения установленных требований к производству и контролю качества лекарственных средств на фармацевтическом производстве;
- осуществлять математическую и статистическую обработку результатов измерений и иных данных при организации, планировании и совершенствовании фармацевтической системы качества производства лекарственных средств;
- самостоятельно работать с литературой, пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой для выбора оптимального метода качественного и количественного анализа вещества;
- измерять физические параметры и оценивать физические свойства биологических объектов с помощью механических, электрических и оптических методов.

Владения:

- навыками пользования измерительными приборами, вычислительными и программными средствами;
- понятийным и функциональным аппаратом физики;
- методами статистической обработки результатов.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Трудоемкость дисциплины: в з.е. 3 / час 108

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		I	
Контактная работа	18	18	
В том числе:	-	-	
Лекции	6	6	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	
Практические занятия (ПЗ)	12	12	
Семинары (С)	-	-	
Самостоятельная работа (всего)	90	90	
В том числе:	-	-	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	6	6	
Самостоятельное изучение тем	72	72	
Реферат	12	12	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет	Зачет	
Общая трудоемкость	час.	108	108
	з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины

4.1 Контактная работа

Лекции

№ раздела	№ лекции	Темы лекций	Кол-во часов
I	1	Термодинамика. Основные термины и положения термодинамики. Общие сведения о равновесной термодинамике. Термодинамическое равновесие. Критерии равновесия в фармации. Термодинамические законы в фармации. Фазовые переходы.	2
II	2	Гидродинамика. Законы гидростатики и гидродинамики. Физические аспекты растворов. Теория электролитической диссоциации. Законы электролиза. Макромолекулы, их физические свойства. Методы идентификации и исследования макромолекул в фармации.	2
III	3	Волны и излучения. Ультразвук в фармации. Поляриметрия, радиодиагностика, спектрофотометрия и фотоэлектроколориметрия в анализе лекарственных средств. Физические аспекты создания, производства и контроля качества лекарственных форм.	2
Итого			6

Практические занятия

№ раздела	№ ЛР	Темы практических занятий	Кол-во часов	Формы текущего контроля
I	1	Модель идеального газа. Параметры состояния.	2	С, ЗС

		Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ). Температура и термодинамическое равновесие. Температурные шкалы.		
I	2	Законы идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Теплоемкость. Число степеней свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа.	2	С, ЗС
I	3	Второе начало термодинамики: Формулировки Кельвина и Клаузиуса. Теоремы Карно. Энтропия. Термодинамическое и вероятностное определения энтропии.	2	С, Т
II	4	Теория жидкости Я. Френкеля. Переходы в системе газ-пар-жидкость. Критическое состояние. Насыщенный пар. Фазовые переходы. Фазовые диаграммы. Кристаллическое строение твердых тел. Плавление. Возгонка. Кристаллизация. Диаграмма состояний.	2	С
III	5	Колебания и упругие волны. Электромагнитные волны. Взаимодействие света с веществом. Тепловое излучение, фотометрия.	2	С, ЗС
I – III	6	Итоговое занятие по курсу (зачет).	2	ИК, С
Итого			12	

Формы текущего контроля успеваемости (с сокращениями): Т – тестирование, ЗС – решение ситуационных задач, КР – контрольная работа, С – собеседование по контрольным вопросам.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела/темы учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов	Вид контроля
1	2	3	4	5	6
1.	1	Раздел I-III.	Проработка материала лекций	6	С
2.	1	Раздел I-III.	Самостоятельное изучение тем, решение задач	72	С, ЗС
3.	1	Раздел I- III.	Реферат.	12	Р
Итого				90	

Формы текущего контроля успеваемости (с сокращениями): Т – тестирование, ЗС – решение ситуационных задач, КР – контрольная работа, С – собеседование по контрольным вопросам, Р -реферат.

6. Обеспечение достижения запланированных результатов обучения

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой (компетенции (или её части))	Наименование оценочного средства
1.	Раздел I. Термодинамика	УК-4, УК-6 ПК-2	С, ЗС, Р
2.	Раздел II. Гидродинамика	УК-4, УК-6 ПК-2	С, ЗС, Р
3.	Раздел III. Волны и излучение	УК-4, УК-6 ПК-2	С, ЗС, Р

Наименование оценочного средства (с сокращениями): Т – тестирование, ЗС – решение ситуационных задач, КР – контрольная работа, С – собеседование по контрольным вопросам, Р - реферат.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

Показатели оценивания	Критерии оценивания		
	Достаточный уровень (удовлетворительно)	Средний уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-4 Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия			
Знать:	Допускает ошибки в знании основных физико-математических понятий при осуществлении учебной и практической деятельности; Допускает ошибки в использовании различных инструментов графических, аналитических и программных необходимых для профессиональной деятельности. Способен видеть только типичную структуру междисциплинарной коммуникации; не учитывает различные аспекты межличностного общения.	Знает основные физико-математические понятия и методы при осуществлении учебной и практической деятельности. Допускает единичные ошибки в использовании различных инструментов графических, аналитических и программных необходимых для профессиональной деятельности. Видит структуру междисциплинарной коммуникации с учетом различных аспектов	Уверенно идентифицирует основные физико-математические понятия и методы при осуществлении учебной и практической деятельности. Свободно и уверенно использует инструменты графические, аналитические и программные необходимые для профессиональной деятельности. Создает различные структуры междисциплинарной коммуникации с учетом аспектов межличностного

		межличностного общения.	общения.
Уметь:	<p>При использовании знаний законов физики для освоения физических основ фармации делает ошибки.</p> <p>Определяет коммуникативную стратегию, соответствующую ситуации, с трудом поддерживает конструктивный диалог. Плохо анализирует чужие идеи и мнения при определении физических свойств лекарственных веществ;</p> <p>Не использует междисциплинарные связи для выбора оптимального метода качественного и количественного анализа вещества;</p> <p>Не умеет выстраивать профессиональные коммуникации на иностранном (английском) языке для изучения методик измерения значений физических величин.</p>	<p>Способен использовать знания законов физики для освоения физических основ фармации. Определяет коммуникативную стратегию, соответствующую ситуации, поддерживает конструктивный диалог. Не всегда правильно анализирует чужие идеи и мнения при определении физических свойств лекарственных веществ;</p> <p>В большинстве случаев использует междисциплинарные связи для выбора оптимального метода качественного и количественного анализа вещества;</p> <p>Не умеет выстраивать профессиональные коммуникации на иностранном (английском) языке для изучения методик измерения значений физических величин.</p>	<p>Свободно и уверенно использует знания законов физики для освоения физических основ фармации. Определяет коммуникативную стратегию, соответствующую ситуации, поддерживает конструктивный диалог, анализируя чужие идеи и мнения при определении физических свойств лекарственных веществ;</p> <p>Правильно использует междисциплинарные связи для выбора оптимального метода качественного и количественного анализа вещества;</p> <p>Выстраивает профессиональные коммуникации на иностранном (английском) языке для изучения методик измерения значений физических величин.</p>
Владеть (иметь навыки и/или опыт):	<p>Способен к анализу информации и базовых знаний фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ фармации;</p> <p>Использует письменные и электронные формы коммуникаций для академических и профессиональных целей.</p>	<p>Демонстрирует уверенную способность к владению навыками анализа и синтеза информации, базовыми знаниями фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ фармации;</p> <p>письменными и электронными формами коммуникаций для</p>	<p>Отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, базовыми знаниями фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ фармации;</p> <p>письменными и электронными формами коммуникаций для академических и профессиональных</p>

		академических и профессиональных целей;	целей; инструментами переговоров и управления конфликтами;
УК-6 Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки			
Знать:	<p>Делает ошибки при определении основных физических явлений, базовых измеряемых величин и основных характеристик физических воздействий. Плохо знает современные методики сбора и обработки информации; способы планирования собственной деятельности при изготовлении лекарственных препаратов.</p>	<p>Знает основные физические явления, базовые измеряемые величины и основные характеристики физических воздействий. Имеет недостаточные знания современных методик сбора и обработки информации; способов планирования собственной деятельности при изготовлении лекарственных препаратов.</p>	<p>Демонстрирует уверенные знания основных физических явлений, базовых измеряемых величин и основных характеристик физических воздействий, современных методик сбора и обработки информации; способов планирования собственной деятельности при изготовлении лекарственных препаратов.</p>
Уметь:	<p>Знает основные этапы собственной деятельности, при проведении экспертизы лекарственных средств на основе использования физических законов;</p>	<p>При проведении экспертизы лекарственных средств не всегда правильно интерпретирует результаты своей деятельности, видит свою ответственность при разработке, исследованиях и экспертизе лекарственных средств с помощью физических методов.</p>	<p>Уверенно определяет и реализовывает приоритеты собственной деятельности, совершенствует ее на основе самооценки при проведении экспертизы лекарственных средств на основе использования физических законов; интерпретирует результаты своей деятельности и осуществляет критический анализ собственного профессионального уровня, принимает ответственность за собственное развитие при разработке, исследованиях и экспертизе лекарственных</p>

			средств.
Владеть (иметь навыки и/или опыт):	Владеет способами перераспределения собственных ресурсов и времени при решении профессиональных задач;	Владеет способами перераспределения собственных ресурсов и времени при решении профессиональных задач; алгоритмами клинико-лабораторной и функциональной диагностики для оценки результатов.	Имеет хорошие способности к самостоятельному обучению и наставничеству при интерпретации результатов естественнонаучных исследований; владеет способами перераспределения собственных ресурсов и времени при решении профессиональных задач; алгоритмами клинико-лабораторной и функциональной диагностики для оценки результатов.
ПК-2 Способность к управлению работами фармацевтической системы качества производства лекарственных средств			
Знать:	Делает ошибки при определении теоретических основ физических методов анализа вещества; характеристик физических факторов, оказывающих воздействие на биологические объекты.	Знает процессы фармацевтической системы качества производства лекарственных средств, делает ошибки при определении теоретических основ физических методов анализа вещества; характеристик физических факторов, оказывающих воздействие на биологические объекты.	Уверенно знает процессы фармацевтической системы качества производства лекарственных средств, теоретические основы физических методов анализа вещества; характеристики физических факторов, оказывающих воздействие на биологические объекты.
Уметь:	определяет физические свойства лекарственных веществ; идентифицирует вещества на основе данных ультрафиолетовой и инфракрасной спектроскопии.	идентифицирует вещества на основе данных ультрафиолетовой и инфракрасной спектроскопии; осуществляет междисциплинарный подход с учетом фундаментальных знаний в области физики, химии, физиологии, микробиологии,	организует, планирует и совершенствует фармацевтическую систему качества производства лекарственных средств, определяет физические свойства лекарственных веществ; идентифицирует вещества на основе данных ультрафиолетовой и

		токсикологии, фармакологии, фармакогнозии и фармацевтической технологии при анализе рисков для качества лекарственных средств.	инфракрасной спектроскопии; осуществляет междисциплинарный подход с учетом фундаментальных знаний в области физики, химии, физиологии, микробиологии, токсикологии, фармакологии, фармакогнозии и фармацевтической технологии при анализе рисков для качества лекарственных средств.
Владеть (иметь навыки и/или опыт):	Делает ошибки при выборе оптимального метода качественного и количественного анализа вещества.	Владеет способностями выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа вещества.;	Владеет навыками контроля соблюдения установленных требований к производству и контролю качества лекарственных средств на фармацевтическом производстве, способностями выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа вещества.

7.1. Основная учебная литература:

1. Физика с элементами биофизики [Электронный ресурс]: учебник / Е.Д. Эйдельман - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425244.html>
2. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика [Текст] : учеб. / А.Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : Изд. группа "ГЭОТАР-Медиа", 2014. - 647 с. : ил. - ISBN 978-5-9704-2955-6 . или электронная версия:
Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд. , испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с. : ил. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-4623-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446232.html>
3. Антонов В.Ф. Физика и биофизика для студентов медицинских вузов [Текст]: учеб.для студентов учреждений высш. проф. образования / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Изд. группа "ГЭОТАР-Медиа", 2013. - 469 с. : ил. - Библиогр.: С. 469. - ISBN 978-5-9704-2401-8 : 850-00. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435267.html>
4. Федорова В.Н. Физика [Электронный ресурс]: учебник / Федорова В.Н., Фаустов Е.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - ISBN 978-5-9704-1983-0.

7.2. Дополнительная учебная литература:

1. Авачёва, Т.Г. Физика: лаб. практикум по дисц. "Физика, математика" для обуч. по спец. Лечеб. дело. Ч. 1 / Т. Г. Авачёва, А. В. Ельцов, А. А. Кривушин ; Ряз. гос. мед. ун-т. - Рязань : РИО РязГМУ, 2019. - 179 с. - Библиогр.: С. 179. - 133-00. - Текст (визуальный) : непосредственный.
2. Авачёва, Т.Г. Физика : лаб. практикум по дисц. "Физика, математика" для обуч. по спец. Лечеб. дело. Ч. 2 / Т. Г. Авачёва, А. В. Ельцов, А. А. Кривушин ; Ряз. гос. мед. ун-т. - Рязань : РИО РязГМУ, 2019. - 182 с. - Библиогр.: С. 181-182. - 135-50. - Текст (визуальный) : непосредственный.
3. Решение задач по медицинской и биологической физике [Текст] :метод.пособие / Ряз. гос. мед. ун-т; сост. Н.В. Буданов, М.В. Силкова, А.А. Кривушин; под ред. М.П. Булаева. - Рязань : РИО РязГМУ, 2014. - 154 с. - Библиогр.: С. 151-152. - 40-00.
4. Избранные вопросы медбиофизики: Учеб. пособие / Ряз.гос.мед.ун-т;Авт.-сост. Пустовалов А.П. - Рязань : РГМУ, 2002. - 124 с. - 29-79.
5. Математика: практикум [Текст] / Ряз. гос. мед.ун-т; под ред. М.П. Булаева. - Рязань : РИО РязГМУ, 2012. - 204 с. - Библиогр.: С. 200. - 39-52.
6. Математика [Электронный ресурс] : учебник для фармацевт. и мед. вузов / Е.В. Греков - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432815.html>
7. Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. В.З. Кучеренко. - 4 изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970419151.html>

8.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

- <http://www.biometrica.tomsk.ru/> Журнал для медиков и биологов, сторонников доказательной медицины
- <http://statpages.org/> Сайт для выполнения статистического анализа он-лайн
- <http://window.edu.ru/>- единое окно доступа к образовательным ресурсам.
- Exponenta.ru — образовательный математический веб-сайт, посвященный использованию специализированных математических пакетов Maple, Mathematica, Matlab и др.
- Artspb.com — общеобразовательный математический портал: математика, кибернетика и программирование.
- Научные ресурсы открытого доступа на различных платформах для всех пользователей сети Интернет, в том числе Викитека - свободная библиотека по различным областям знаний.
- Математика on-line: справочная информация в помощь студенту <http://www.mathem.hl.ru>
- [портал EduStudio/](http://portal.EduStudio/) - созданный для обучения и проверки знаний по математике
- 1000zadach.info - интернет-сборник задач
- mathforyou.net - математический портал решения задач в режиме онлайн. На сайте представлено более 20 онлайн калькуляторов, которые позволяют осуществлять подробное решение задач из различных разделов математики: дифференциальное и интегральное исчисление, операции над матрицами, построение графиков функций, решение уравнение и многое другое.
- www.olimpus.org.ru - предметные олимпиады
- www.loviotvet.ru - Бесплатная программа ЛовиОтвет для автоматического решения математических примеров любой сложности с отображением этапов решения онлайн.

- <http://studlab.com/> - Студенческая лаборатория. Обзор софта для студентов. Интернет эксперименты.
- <http://www.y10k.ru> - Примеры решения типовых задач из курса высшей математики с помощью наиболее популярных математических пакетов Mathcad, Matlab, Maple, Statistica. Есть методические разработки преподавателей математики по их использованию. Учебники по упомянутым программам, демо-версии и бесплатный софт для решения уравнений, файлы к книгам.
- <http://integraloff.net> - Сайт предназначен для решения различных задач по математике в режиме онлайн
- <http://www.etudes.ru> - На сайте представлены этюды, выполненные с использованием современной компьютерной 3D-графики, увлекательно и интересно рассказывающие о математике и ее приложениях. Приглашаем совершить познавательные экскурсии по красивым математическим задачам. Их постановка понятна, но до сих пор некоторые задачи не решены учеными.
- <http://uniquation.ru/ru> - Uniquation создан, чтобы искать математическую информацию в интернете. Для поиска информации о математическом объекте вам необходимо ввести представление этого объекта в TeX формате и нажать «Найти».
- <http://free-math.ru> - Сайт о математике. Включает в себя разделы высшей, школьной и занимательной математики, а также историю науки.
- <http://znaniya-sila.narod.ru> - На сайте вы узнаете много интересного из мира науки, познакомитесь с историей величайших научных открытий и достижений, прочтете работы выдающихся учёных мира: физиков, астрономов, математиков и биологов.
- <http://www.matburo.ru> - Ресурсы по математике: учебники, лекции, ссылки на полезные сайты, программы, он-лайн решатели.
- <http://webmath.ru/> - Сайт посвящен практическим аспектам математике, алгебры и геометрии.
- <http://kvant.mccme.ru/> - сайт Научно-популярного физико-математического журнала "Квант".
- <http://zaba.ru> - сайт "Математические олимпиады и олимпиадные задачи".
- <http://academkin.ru> - сайт посвящён целиком и полностью образованию, вузам, абитуриентам, студентам и их общению.
- <http://math24.biz/> - Пошаговое решение математики онлайн: пределы, производная, интегралы, дифференциальные уравнения, неравенства.

1. Есауленко, И. Э. Медицинская физика. Курс лекций : учебное пособие / Есауленко И. Э. , Дорохов Е. В. [и др.]. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 272 с. - ISBN 978-5-9704-6064-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460641.html>
2. Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд. , испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с. : ил. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-4623-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446232.html>
3. Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд. , испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-3577-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435779.html>
4. Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс] : учебник / Ремизов А.Н. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424841.html>

5. Физика и биофизика: краткий курс [Электронный ресурс] / Антонов В. Ф., Коржуев А. В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970420430.html>
6. Физика и биофизика. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421468.html> Федорова В.Н. Физика [Электронный ресурс] : учебник / Федорова В.Н., Фаустов Е.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - ISBN 978-5-9704-1983-0. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970419830.html>
7. Антонов В.Ф. Физика и биофизика: краткий курс [Электронный ресурс] / Антонов В. Ф., Коржуев А. В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - ISBN 5-9704-2043-0. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970420430.html>
8. Антонов В.Ф. Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебник / Антонов В.Ф., Козлова Е.К., Черныш А.М. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - ISBN 978-5-9704-1644-0. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970416440.html>
9. Федорова В.Н. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами [Электронный ресурс] : учебное пособие / Федорова В.Н., Фаустов Е.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - ISBN 978-5-9704-1423-1. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970414231.html>
10. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс] : учебник / Ремизов А.Н. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - ISBN 978-5-9704-2484-1. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424841.html>
11. Физика и биофизика. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - ISBN 978-5-9704-2146-8. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421468.html>
12. Антонов В.Ф. Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - ISBN 978-5-9704-2401-8. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424018.html>
13. Антонов В.Ф. Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - ISBN 978-5-9704-2788-0. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427880.html>
14. Эйдельман Е.Д. Физика с элементами биофизики [Электронный ресурс] : учебник / Е.Д. Эйдельман - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - ISBN 5-9704-2524-4. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425244.html>
15. Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - ISBN 978-5-9704-2677-7. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426777.html>
16. Антонов В.Ф. Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - ISBN 978-5-9704-3526-7. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435267.html>
17. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. Сборник задач [Электронный ресурс] / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN97859704295561.html>
18. Омельченко, В. П. Математика / Омельченко В. П. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-4028-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970440285.html>
19. Юшук, Н. Д. Введение в медицинскую статистику с основами эпидемиологического анализа : учебное пособие / под ред. Юшука Н. Д. , Найговзиной Н. Б. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-6047-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460474.html>

20. Волобуев, А. Н. Математические аспекты генетики / Волобуев А. Н. , Давыдкин И. Л. , Колсанов А. В. , Кудлай Д. А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 176 с. - ISBN 978-5-9704-5890-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458907.html>
21. Математика [Электронный ресурс] : учебник для фармацевт. и мед. вузов / Е.В. Греков - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432815.html>
22. Математика [Электронный ресурс] : учебник / И. В. Павлушков, Л. В. Розовский, И. А. Наркевич. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426968.html>
23. Основы высшей математики и математической статистики [Электронный ресурс] / Павлушков И.В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415771.html>
24. Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. В.З. Кучеренко. - 4 изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970419151.html>
25. Статистические методы анализа в здравоохранении. Краткий курс лекций / Леонов С.А., Вайсман Д.Ш., Моравская С.В, Мирсков Ю.А. - М. : Менеджер здравоохранения, 2011. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785903834112.html>
26. Бегун, П. И. Биомеханическое моделирование объектов протезирования : учебное пособие / П. И. Бегун. - Санкт-петербург : Политехника, 2011. - 464 с. - ISBN 978-5-7325-0988-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509885.html>

8.1. Справочные правовые системы:

СПС «Консультант-плюс» - <http://www.consultant.ru/>

8.2. Базы данных и информационно-справочные системы

Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://www.window.edu.ru>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru>

Федеральный интернет-портал "Нанотехнологии и наноматериалы" - www.portalnano.ru

9.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем)

9.1. Перечень лицензионного программного обеспечения:

– Программное обеспечение MicrosoftOffice.

– Программный продукт Мой Офис Стандартный.

9.2. Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС):

Электронные образовательные ресурсы	Доступ к ресурсу
ЭБС «Консультант студента» – многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, https://www.studentlibrary.ru/ http://www.medcollegelib.ru/	Доступ неограничен (после авторизации)
ЭБС «Юрайт» – ресурс представляет собой виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов ведущих вузов России по экономическим, юридическим, гуманитарным, инженерно-техническим и	Доступ неограничен (после

естественно-научным направлениям и специальностям, https://urait.ru/	авторизации)
Электронная библиотека РязГМУ – электронный каталог содержит библиографические описания отечественных и зарубежных изданий из фонда библиотеки университета, а также электронные издания, используемые для информационного обеспечения образовательного и научно-исследовательского процесса университета, https://lib.rzgm.ru/	Доступ неограничен (после авторизации)
ЭМБ «Консультант врача» – ресурс предоставляет достоверную профессиональную информацию для широкого спектра врачебных специальностей в виде периодических изданий, книг, новостной информации и электронных обучающих модулей для непрерывного медицинского образования, https://www.rosmedlib.ru/	Доступ с ПК Центра развития образования
Система «КонсультантПлюс» – информационная справочная система, http://www.consultant.ru/	Доступ с ПК Центра развития образования
Официальный интернет-портал правовой информации http://www.pravo.gov.ru/	Открытый доступ
Федеральная электронная медицинская библиотека – часть единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения в качестве справочной системы: клинические рекомендации (протоколы лечения) предназначены для внедрения в повседневную клиническую практику наиболее эффективных и безопасных медицинских технологий, в том числе лекарственных средств; электронный каталог научных работ по медицине и здравоохранению; журналы и другие периодические издания, публикующие медицинские статьи и монографии, ориентированные на специалистов в различных областях здравоохранения; электронные книги, учебные и справочные пособия по различным направлениям медицинской науки; уникальные редкие издания по медицине и фармакологии, представляющие историческую и научную ценность, https://femb.ru	Открытый доступ
MedLinks.ru – универсальный многопрофильный медицинский сервер, включающий в себя библиотеку, архив рефератов, новости медицины, календарь медицинских событий, биржу труда, доски объявлений, каталоги медицинских сайтов и учреждений, медицинские форумы и психологические тесты, http://www.medlinks.ru/	Открытый доступ
Медико-биологический информационный портал, http://www.medline.ru/	Открытый доступ
DoctorSPB.ru - информационно-справочный портал о медицине, здоровье. На сайте размещены учебные медицинские фильмы, медицинские книги и методические пособия, рефераты и историй болезней для студентов и практикующих врачей, https://doctorspb.ru/	Открытый доступ
Компьютерные исследования и моделирование – результаты оригинальных исследований и работы обзорного характера в области компьютерных исследований и математического моделирования в физике, технике, биологии, экологии, экономике, психологии и других областях знания, http://crm.ics.org.ru/	Открытый доступ

10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. (г. Рязань, ул. Высоковольтная, д.7, корп.1, 2 этаж, ауд. № 222)	SmartTV Ученическая мебель, место преподавателя, доска аудиторная. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин, рабочим учебным программам дисциплин.
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. (г. Рязань, ул. Высоковольтная, д.7, корп.1, 3 этаж, ауд. № 339)	SmartTV Ученическая мебель, место преподавателя, доска аудиторная. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин, рабочим учебным программам дисциплин.
3.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерный класс. (г.Рязань, ул.Высоковольтная, д.7, корп. 1, 2 этаж, ауд. № 218)	Учебная мебель, место преподавателя, компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин, рабочим учебным программам дисциплин.
4.	Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием (г. Рязань, ул.Высоковольтная, д.7 корп.1, 2 этаж, ауд. № 207)	Лабораторная мебель, место преподавателя, доска аудиторная. Термометр, маятник Обербека, набор грузов 0,2 и 0,3 кг, функциональный генератор ФГ-100, осциллоскоп САГА, пластиковая труба, оснащенная микроскопом и выдвижным динамиком, 2 капиллярных вискозиметра ВПЖ-1, диаметр капилляра – 0,54 мм с воздухозаборными трубками, 2 штатива 2 лапки-держателей, 2 резиновые груши, исследуемые жидкости (дистиллированная вода, этиловый спирт 96%), бюретка с краном 50мм, воронка, 4 флакона с растворами, штатив, 2 лапки-держателей
5.	Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием (г. Рязань, ул. Высоковольтная, д.7 корп.1, 2 этаж, ауд. № 209)	Лабораторная мебель, место преподавателя, доска аудиторная. Оптическая скамья, оснащенная осветителем, экраном, двумя линзами (собирающей и рассеивающей), измерительная лента L=,5м. Макет для определения импеданса – функциональный генератор ФГ-100 -

		осциллограф С1-159М, катушка индуктивности L 0,5Гн, конденсатор плоский С порядка 0,5нФ, лазер гелий-неоновый – 207А, экран штатив, дифракционная решетка 1/100, икроцит, макроцит. Фотоэлектроколориметр КФК-2, кювета, подставка для пробирок, пинцет, пробирки с водным раствором эозина (пищевой краситель), контейнер для хранения кювет.
6.	Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием (г. Рязань, ул.Высоковольтная, д.7 корп.1, 2 этаж, ауд. № 211)	Лабораторная мебель, место преподавателя, доска аудиторная. Психрометр Августа, психрометр Ассмана с пипеткой в футляре, барометр Aneroid, флакон д/дистиллированной воды, плитка электрическая, стакан алюминиевый с держателем, штатив с лапкой-держателем, терморезистор, мост Уистона, микроамперметр, выпрямитель питания 9 Вольт, соединительные провода, поляриметр (сахариметр) – СУ-5, кювета с оптически активным веществом, микроскоп Микромед С-12, окуляр 7х, 2 объектива, камера Горяева, металлическая пластинка с отверстием, линейка с движками, контейнер с песчинками речного песка.
7.	*Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием Помещение для самостоятельной работы.(г. Рязань, ул.Высоковольтная, д.7 корп.1, 2 этаж, ауд. № 212)	SmartTV Лабораторная мебель, место преподавателя, доска аудиторная, доска пробковая, мультимедийное оборудование (компьютер, проектор, звукоусиливающая аппаратура) Электрокардиограф Аксион ЭК1Т-1/3-07 с набором стандартных электродов, физраствор, вата. Аппарат УВЧ-60 medteco, штатив с 2-мя лапка-держателями, термометр, погруженный в жидкость (диэлектрик), термометр, погруженный в жидкость (электролит), индикатор ЭМ поля. Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой, блок питания, поднос, флакон с водным раствором, пипетка. Прибор, комбинированный для измерения ионизирующих излучений РКСБ-104, набор пластинок различного вещества (медь, алюминий, пластик), радиоактивный препарат в свинцовой защите.
8.	Библиоцентр. каб. 309. 3 этаж Помещение для самостоятельной работы обучающихся. (г. Рязань, ул. Шевченко, д. 34, к.2)	20 компьютеров с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

*Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.