

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе Г.Ю. Нагорная
« 28 » 03 2024г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Уровень образовательной программы специалитет

Специальность 33.05.01 Фармация

Направленность (профиль): Фармация

Форма обучения очная

Срок освоения ОП 5 лет

Институт Медицинский

Кафедра разработчик РПД Медицинская кибернетика

Выпускающая кафедра Фармакология

Начальник
учебно-методического управления

Семенова Л.У.

Семенова Л.У.

Директор института

Узденов М.Б.

Узденов М.Б.

И.о. зав. выпускающей кафедрой

Хубиев Ш.М.

Хубиев Ш.М.

г. Черкесск, 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 3 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ..... | 3 |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ..... | 4 |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 5 |
| 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ РАБОТЫ..... | 5 |
| 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 6 |
| 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля..... | 6 |
| 4.2.2. Лекционный курс..... | 7 |
| 4.2.3. Лабораторные занятия..... | 8 |
| 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА..... | 9 |
| 5. ПЕРЕЧЕНЬ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 10 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ..... | 15 |
| 7. МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 17 |
| 7.1. Перечень основной и дополнительной литературы..... | 17 |
| 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»..... | 17 |
| 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение | |
| 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.... | 18 |
| 8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий..... | 18 |
| 8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся..... | 20 |
| 8.3. Требования к специализированному оборудованию..... | 20 |
| 9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ..... | 20 |

Приложение 1. Фонд оценочных средств

Приложение 2. Аннотация рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Физика» состоит в овладении соответствующими компетенциями и в формировании у студентов-медиков системных знаний о физических свойствах материи и физических процессах, протекающих в биологических объектах, в том числе в человеческом организме, а также в освоении фундаментальных основ математики и прикладного математического аппарата, необходимых для изучения других учебных дисциплин и приобретения профессиональных врачебных качеств.

При этом **задачами** дисциплины являются приобретение навыков:

- освоение студентами методологических основ дисциплины для решения проблем доказательной медицины;
- формирование у обучающихся логического мышления, способностей к точной постановке задач и определению приоритетов при решении профессиональных проблем;
- приобретение умения анализировать поступающую информацию и делать достоверные выводы на основании полученных результатов;
- изучение разделов физики и математики, отражающих принципы функционирования и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении заболеваний;
- изучение элементов биофизики: процессов жизнедеятельности
- обучение студентов математическим методам, применяемым в медицине для получения необходимой информации, обработки результатов наблюдений и измерений, а также оценки степени надежности полученных данных;
- формирование навыков работы с научной литературой и официальными статистическими обзорами; обучение методам и привитие им навыков выполнения теоретических и экспериментальных научных исследований по естественнонаучным, медико-биологическим, клиническим проблемам с использованием современных биофизических и физико-химических подходов;
- формирование умения пользоваться пакетами прикладных компьютерных программ, используемых в биофизических исследованиях и при работе с медицинским оборудованием;
- ОБУЧЕНИЕ ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ОБОРУДОВАНИЕМ, ДЕЙСТВУЮЩИМ НА ОСНОВЕ ТОГО ИЛИ ИНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ПРИНЦИПА.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Дисциплина «Физика» относится к обязательной (по учебному плану) базовой части Блока 1 дисциплины модули, имеет тесную связь с другими дисциплинами. Б1.О.15

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

Предшествующие и последующие дисциплины,
направленные на формирование компетенций

| № п/п | Предшествующие дисциплины | Последующие дисциплины |
|-------|--|---|
| 1 | Опирается на знания сформированные дисциплинами предыдущего уровня образования | Физическая и коллоидная химия Медицинская биофизика Корректирующий курс по математике |

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ПО) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по специальности 33.05.01 Фармация и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

| № п/п | Номер/ индекс компетенции | Наименование компетенции (или ее части) | Индикаторы достижений компетенций: |
|-------|---------------------------|---|--|
| 1. | 2. | 3. | 4. |
| 1 | ОПК-1 | Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов | ИДОПК-1.1.1. Применяет основные биологические, физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья ИДОПК-1.1.2. Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов ИДОПК-1.1.3. Владеет навыками математической обработки данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ РАБОТЫ

| Вид работы | Всего часов | Семестры | |
|--|-----------------|----------|-----|
| | | № 2 | |
| | | часов | |
| 1 | 2 | 3 | |
| Аудиторная контактная работа (всего) | 50 | 50 | |
| В том числе: | | | |
| Лекции (Л) | 16 | 16 | |
| Практические занятия (ПЗ), Семинары (С), в том числе, практическая подготовка | | | |
| Лабораторные занятия (ЛЗ) | 34 | 34 | |
| Контактная внеаудиторная работа, в том числе: | 1,7 | 1,7 | |
| В том числе: индивидуальные и групповые консультации | 1,7 | 1,7 | |
| Самостоятельная работа (СР) (всего) | 20 | 20 | |
| <i>Подготовка реферата (Реф.)</i> | 4 | 4 | |
| <i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i> | 4 | 4 | |
| <i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i> | 4 | 4 | |
| <i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i> | 4 | 4 | |
| <i>Работа с книжными источниками и электронными источниками</i> | 4 | 4 | |
| | | | |
| Промежуточная аттестация | Зачет (З) | 3 | 3 |
| | Прием зач., час | 0,3 | 0,3 |
| | | | |
| ИТОГО: Общая трудоемкость | часов | 72 | 72 |
| | зач. ед. | 2 | 2 |

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля

| № п / п | № се м е ст ра | Наименование раздела (темы) дисциплины | Виды деятельности, включая самостоятельную работу (в часах) | | | | | Формы текущей и промежуточной аттестации |
|---------|----------------|--|---|-----------|----|-----------|-----------|--|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | СР | все го | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 2 | Раздел 1. Физические основы механики | 4 | 8 | | 4 | 21 | тестовый контроль, устный опрос Защита ЛР. решение задач |
| | 2 | Раздел 2. Молекулярная физика | 2 | 6 | | 4 | 19 | тестовый контроль, устный опрос Защита ЛР. решение задач |
| 1. | 2 | Раздел 3. Электромагнетизм | 4 | 8 | | 4 | 25 | тестовый контроль, устный опрос Защита ЛР. решение задач |
| 2. | 2 | Раздел 4. Колебания и волны | 2 | 6 | | 4 | 19 | тестовый контроль, устный опрос Защита ЛР. решение задач |
| 3. | 2 | Раздел 5. Элементы квантовой теории, основы атомной и ядерной физики | 4 | 6 | | 4 | 20 | тестовый контроль, устный опрос Защита ЛР. решение задач |
| 4. | 2 | Внеаудиторная контактная работа | | | | | 1,7 | индивидуальные и групповые консультации |
| 5. | 2 | Промежуточная аттестация | | | | | 0,3 | Зачет |
| 8. | 2 | Итого: | 16 | 34 | | 20 | 72 | |

4.2.2. Лекционный курс

| № | Наименование | Наименование темы | Содержание лекции | Всего |
|------------------|--|--|--|-------|
| п/п | раздела учебной дисциплины | лекции | | часов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Семестр 2 | | | | |
| 1. | <u>Раздел 1.</u> Физические основы механики | Изучение поступательного движения тел. Определение момента инерции и изучение вращательного движения твердых тел. Изучение движения тел в жидкостях и газах. | Предмет механики. Понятие состояния частицы в классической механике. Система отсчета. Способы описания движения материальной точки. Кинематика поступательного и вращательного движения твердых тел. Инерциальные системы отсчета. Решение основной задачи механики на основе законов Ньютона. Уравнения поступательного и вращательного движения твердого тела. Законы сохранения импульса, момента импульса, механической энергии. | 4 |
| 2. | <u>Раздел 2.</u> Молекулярная физика | Определение теплоемкости тел. Изучение явлений переноса. | Строение вещества в различных агрегатных состояниях. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории и уравнение состояния идеальных газов. Законы термодинамики. Явления переноса. | 2 |
| 3. | <u>Раздел 3. Электромагнетизм</u> | Моделирование электростатических полей. Изучение магнитного поля. Изучение электрических цепей постоянного тока. Изучение электромагнитной индукции. | Электростатическое взаимодействие. Электростатическое поле. Электрический ток Законы постоянного тока. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле проводников с током. Электромагнитная индукция. Электромагнитное | 4 |

| | | | | |
|----|---|---|---|-----------|
| | | | поле. | |
| 4. | <u>Раздел 4. Колебания и волны</u> | Изучение механических колебаний и волн. Изучение интерференции. Изучение дифракции света. Изучение поляризованного света. | Механические колебания. Упругие волны. Электромагнитные колебания и волны. Сложение колебаний. Интерференция и дифракция волн. Волновая оптика. | <u>2</u> |
| 5. | <u>Раздел 5. Элементы квантовой теории, основы атомной и ядерной физики</u> | Изучение внешнего фотоэффекта. Изучение теплового излучения. Изучение спектров излучения. | Фотоэффект. Тепловое излучение. Строение атомов и молекул. Излучение и поглощение энергии атомами. Атомное ядро. Элементарные частицы. | <u>4</u> |
| | <u>ИТОГО часов:</u> | | | <u>16</u> |

4.2.3. Лабораторные занятия

| <u>№</u> <u>п/п</u> | <u>Наименование</u> <u>раздела учебной</u> <u>дисциплины</u> | <u>Наименование темы</u> <u>лекции</u> | <u>Содержание лекции</u> | <u>Всего</u> <u>часов</u> |
|------------------------|--|---|--|------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <u>Семестр 2</u> | | | | |
| 1. | <u>Раздел 1.</u> Физические основы механики | Изучение уравнения движения тел при свободном падении. Закон сохранения импульса. Определение коэффициента трения качения. Проверка теоремы Штейнера методом крутильных колебаний. Проверка основного закона динамики вращательного движения твердого тела. | Определение ускорения свободного падения. Проверка закона сохранения импульса при упругом соударении. Определение трения качения. Проверка теоремы Штейнера с помощью трифилярного подвеса. Проверка основного уравнения динамики с помощью маятника Обербека. | 8 |
| 2. | <u>Раздел 2.</u> Молекулярная физика | Определение теплоемкости тел. Изучение явлений переноса. | Строение вещества в различных агрегатных состояниях. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории и уравнение состояния идеальных газов. Законы | 6 |

| | | | | |
|----|---|--|---|-----------|
| | | | термодинамики. Явления переноса. | |
| 3. | <u>Раздел 3. Электричество и магнетизм</u> | Моделирование электростатических полей. Изучение магнитного поля. Изучение электрических цепей постоянного тока. Изучение электромагнитной индукции. | Электростатическое взаимодействие. Электростатическое поле. Электрический ток Законы постоянного тока. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле проводников с током. Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле. | <u>8</u> |
| 4. | <u>Раздел 4. Колебания и волны</u> | Изучение механических колебаний и волн. Изучение интерференции. Изучение дифракции света. Изучение поляризованного света. | Механические колебания. Упругие волны. Электромагнитные колебания и волны. Сложение колебаний. Интерференция и дифракция волн. Волновая оптика. | <u>6</u> |
| 5. | <u>Раздел 5. Элементы квантовой теории, основы атомной и ядерной физики</u> | Изучение внешнего фотоэффекта. Изучение теплового излучения. Изучение спектров излучения. | Фотоэффект. Тепловое излучение. Строение атомов и молекул. Излучение и поглощение энергии атомами. Атомное ядро. Элементарные частицы. | <u>6</u> |
| | <u>ИТОГО часов:</u> | | | <u>34</u> |

4.2.4. Практические занятия (не предполагаются)

4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

| <u>№</u> <u>п/п</u> | <u>Наименование раздела</u> <u>(темы) дисциплины</u> | <u>№</u> <u>п/п</u> | <u>Виды СРО</u> | <u>Всего</u> <u>часов</u> |
|------------------------|---|------------------------|-----------------|------------------------------|
| 1 | 3 | 4 | 5 | 6 |

| Семестр 2 | | | | |
|--------------------------------|---|------|---|-----------|
| 1. | Физические основы механики | 1.1. | Выполнение РГР | 4 |
| | | 1.2. | Подготовка к практическим занятиям | |
| | | 1.3. | Подготовка к лабораторным работам | |
| | | 1.4. | Подготовка к текущему контролю | |
| | | 1.5. | Работа с литературой, электронным и печатным материалом | |
| 2. | Молекулярная физика | 2.1. | Выполнение РГР | 4 |
| | | 2.2. | Подготовка к практическим занятиям | |
| | | 2.3. | Подготовка к лабораторным работам | |
| | | 2.4. | Подготовка к промежуточному контролю | |
| | | 2.5. | Работа с литературой, электронным и печатным материалом | |
| 3. | Электромагнетизм | 3.1. | Выполнение РГР | 4 |
| | | 3.2. | Подготовка к лабораторным работам | |
| | | 3.3. | Подготовка к текущему контролю | |
| | | 3.4. | Работа с литературой, электронным и печатным материалом | |
| 4. | Колебания и волны | 4.1. | Выполнение РГР | 4 |
| | | 4.2. | Подготовка к лабораторным работам | |
| | | 4.3. | Подготовка к текущему контролю | |
| | | 4.4. | Работа с литературой, электронным и печатным материалом | |
| 5. | Элементы квантовой теории. Основы атомной и ядерной физики. | 5.1. | Выполнение РГР | 4 |
| | | 5.2. | Подготовка к лабораторным работам | |
| | | 5.3. | Подготовка к промежуточному контролю | |
| | | 5.4. | Работа с литературой, электронным и печатным материалом | |
| ИТОГО часов в семестре: | | | | 20 |

5. ПЕРЕЧЕНЬ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям

Лекция является ведущей формой организации учебного процесса в высшем учебном заведении. Основными организационными вопросами при этом являются, во-первых, подготовка к восприятию лекции, и, во-вторых, как записывать лекционный материал.

Важным критерием в работе с лекционным материалом является подготовка обучающихся к сознательному восприятию преподаваемого материала. При подготовке обучающегося к лекции необходимо, во-первых, психологически

НАСТРОИТЬСЯ НА ЭТУ РАБОТУ, ИЗУЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ТРЕБУЕТ СИСТЕМАТИЧЕСКОГО И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО НАКОПЛЕНИЯ ЗНАНИЙ, СЛЕДОВАТЕЛЬНО, ПРОПУСКИ ОТДЕЛЬНЫХ ТЕМ НЕ ПОЗВОЛЯЮТ ГЛУБОКО ОСВОИТЬ ПРЕДМЕТ. ИМЕННО ПОЭТОМУ КОНТРОЛЬ НАД СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ РАБОТОЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ВСЕГДА НАХОДИТСЯ В ЦЕНТРЕ ВНИМАНИЯ КАФЕДРЫ.

Обучающимся необходимо: перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам.

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой - в ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы.

5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям

Подготовка к лабораторным занятиям и практикумам носит различный характер, как по содержанию, так и по сложности исполнения. Проведение прямых и косвенных измерений предполагает детальное знание измерительных приборов, их возможностей, умение вносить своевременные поправки для получения более точных результатов .

Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Это очень важно, так как при проработке соответствующего материала по конспекту лекции или по рекомендованной литературе могут встретиться определения, факты, пояснения, которые не относятся непосредственно к заданию. Обучающийся должен хорошо знать и понимать содержание задания, чтобы быстро оценить и отобрать нужное из читаемого. Далее, в соответствии со списком рекомендованной литературы, необходимо отыскать материал к данному заданию по всем пособиям.

Весь подобранный материал нужно хотя бы один раз прочитать или внимательно просмотреть полностью. По ходу чтения помечаются те места, в которых содержится ответ на вопрос, сформулированный в задании. Читая литературу по теме, обучающийся должен мысленно спрашивать себя, на какой вопрос задания отвечает тот или иной абзац прорабатываемого пособия. После того, как материал для ответов подобран, желательно хотя бы мысленно, а лучше всего устно или же письменно, ответить на все вопросы. В случае, если обнаружится пробел в знаниях, необходимо вновь обратиться к литературным источникам и проработать соответствующий раздел. Только после того, как преподаватель убедится, что обучающийся хорошо знает необходимый теоретический материал, что его ответы достаточно аргументированы и доказательны, можно считать обучающегося подготовленным к выполнению лабораторных работ.

Перед началом работы обучающийся должен ответить на контрольные вопросы преподавателя. При неудовлетворительных ответах обучающийся не допускается к проведению лабораторной работы. Однако он должен оставаться в лаборатории и повторно готовиться к ответу на контрольные вопросы. При успешной повторной сдаче, если до конца занятия остается достаточное количество времени, преподаватель может допустить обучающегося к выполнению работы, в противном случае обучающийся выполняет работу в дополнительное время. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Опыт необходимо проводить сознательно, т.е. знать цель работы, точность, с которой нужно вести измерения, представлять себе правильно ли протекает явление. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

Защита лабораторных работ должна происходить, как правило, в часы, отведенные на лабораторные занятия. Обучающийся может быть допущен к следующей лабораторной работе только в том случае, если у него не защищено не более двух предыдущих работ.

5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям

(не предусмотрено учебным планом)

5.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме дисциплины обучающимся предлагается перечень заданий для самостоятельной работы. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению. Обучающимся следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным на кафедре;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на лабораторных и консультациях неясные вопросы;
- при подготовке к зачету параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановых консультациях.

Методические рекомендации к подготовке к тестированию

В современном образовательном процессе тестирование как новая форма оценки знаний занимает важное место и требует серьезного к себе отношения. Цель тестирований в ходе учебного процесса состоит не только в систематическом контроле за знанием, но и в развитии умения студентов выделять, анализировать и обобщать наиболее существенные связи, признаки и принципы разных исторических явлений и процессов. Одновременно тесты способствуют развитию творческого мышления, умению самостоятельно локализовать и соотносить исторические явления и процессы во времени и пространстве.

Как и любая другая форма подготовки к контролю знаний, тестирование имеет ряд особенностей, знание которых помогает успешно выполнить тест. Можно дать следующие

методические рекомендации:

- Прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу.
- Лучше начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения которых нет сомнений, пока не останавливаясь на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Это позволит успокоиться и сосредоточиться на выполнении более трудных вопросов.
- Очень важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях. Такая спешка нередко приводит к досадным ошибкам в самых легких вопросах.
- Если Вы не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться.
- Как правило, задания в тестах не связаны друг с другом непосредственно, поэтому необходимо концентрироваться на данном вопросе и находить решения, подходящие именно к нему.
- Многие задания можно быстрее решить, если не искать сразу правильный вариант ответа, а последовательно исключать те, которые явно не подходят. Метод исключения позволяет в итоге сконцентрировать внимание на одном-двух вероятных вариантах.
- Рассчитывать выполнение заданий нужно всегда так, чтобы осталось время на проверку и доработку (примерно 1/3-1/4 запланированного времени). Тогда вероятность описок сводится к нулю и имеется время, чтобы набрать максимум баллов на легких заданиях и сосредоточиться на решении более трудных, которые вначале пришлось пропустить.
- Процесс угадывания правильных ответов желательно свести к минимуму, так как это чревато тем, что студент забудет о главном: умении использовать имеющиеся накопленные в учебном процессе знания.

При подготовке к тесту не следует просто заучивать, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление развернутого плана, таблиц, схем

Работа с книжными и электронными источниками

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Методические указания по подготовке к текущему опросу

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному опросу на занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции преподавателя, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов.

Эффективность подготовки обучающихся к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой.

Для подготовки к устному опросу, блиц-опросу обучающемуся необходимо ознакомиться с материалом, посвященным теме семинара, в учебнике или другой рекомендованной литературе, записях с лекционного занятия, обратить внимание на усвоение основных понятий дисциплины (модуля), выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам. В зависимости от темы, может применяться фронтальная или индивидуальная форма опроса. При индивидуальном опросе обучающемуся дается 5-10 минут на раскрытие темы.

Подготовка к текущему контролю

Текущий контроль – это регулярная проверка усвоения учебного материала на протяжении семестра. К его достоинствам относится систематичность, постоянный мониторинг качества обучения, а также возможность оценки успеваемости обучающихся.

Текущий контроль осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий в ходе устного опроса обучающихся, а также выполнения тестовых заданий и (или) решения задач.

Подготовка к текущему контролю включает 2 этапа:

1й – организационный;

2й - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

уяснение задания на самостоятельную работу;

подбор учебной и научной литературы;

составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Второй этап включает непосредственную подготовку обучающегося к текущему контролю. Подготовка проводится в ходе самостоятельной работы обучающихся и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала обучающийся должен изучить дополнительную учебную и научную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. Опрос предполагает устный ответ обучающегося на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы.

Тему реферата обучающийся выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора.

Функции реферата.

Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует.

Требования к языку реферата.

Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата.

1. Титульный лист (заполняется по единой форме, см. приложение 1).

2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение.

Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.

4. Основная часть.

Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.

5. Заключение.

Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.

6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.

7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных.

При проверке реферата оцениваются:

знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;

характеристика реализации цели и задач исследования;

степень обоснованности аргументов и обобщений;

качество и ценность полученных результатов;

использование литературных источников;

культура письменного изложения материала;

культура оформления материалов работы.

Промежуточная аттестация

По итогам 2 семестра проводится зачет. При подготовке к сдаче зачета рекомендуется пользоваться материалами лекционных, практических занятий и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы.

Зачет проводится в устной или письменной форме, включает подготовку и ответы обучающегося на теоретические вопросы.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

| № п/п | № семес тра | Виды учебной работы | Образовательные технологии | Всего часов |
|-------|----------------|---------------------------------------|---|----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | 2 | Лекция: «Динамика материальной точки» | Визуализация компьютерного эксперимента после изложения материала | 2 |

| | | | | |
|---|---|--------------------------|---|---|
| 2 | 2 | Лабораторная работа | Проверка законов механики (Ролевая игра) | 2 |
| 3 | 2 | Лекция: «Постоянный ток» | Визуализация компьютерного эксперимента после изложения материала | 2 |
| 4 | 2 | Лабораторная работа | Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. | 2 |

7. МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

| Список основной литературы | |
|----------------------------------|---|
| | Учебники, учебные пособия, курс лекций |
| 1. | Кокин, С. М. Физика: колебания, волны, оптика, квантовая механика, ядерная физика : конспект лекций / С. М. Кокин, В. А. Никитенко. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2022. — 303 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/126362.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей |
| 2. | Физика. Краткий курс : учебное пособие / О. С. Дмитриев, О. В. Исаева, И. А. Осипова, В. Н. Холодилин. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 181 с. — ISBN 978-5-8265-2344-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/122988.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей |
| 3. | Поликанова, И. В. Дискретная математика : учебное пособие / И. В. Поликанова. — Барнаул : Алтайский государственный педагогический университет, 2020. — 168 с. — ISBN 978-5-88210-968-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/108878.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей |
| Список дополнительной литературы | |
| 1. | Касименко, Л. М. Физика : учебно-методическое пособие к лабораторным работам 35, 35а, 38, 135, 138 / Л. М. Касименко, Н. С. Бабич ; под редакцией В. С. Антипенко. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. — 44 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/122149.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей |
| 2. | Абрамова И.В. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для практических занятий/ Абрамова И.В., Шилова З.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Ай Пи Ар Медиа, 2023.— 141 с.— Режим доступа: https://ipr-smart.ru/125591 .— IPR SMART, по паролю |

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<https://www.cochrane.org/ru/evidence> - Кокрейновская библиотека

<https://remedium.ru/> - Новости медицины - Remedium.ru

<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

7.3. Информационные технологии

| Лицензионное программное обеспечение | Реквизиты лицензий/ договоров |
|---|--|
| Microsoft Azure Dev Tools for Teaching 1. Windows 7, 8, 8.1, 10 2. Visual Studio 2008, 2010, 2013, 2019 5. Visio 2007, 2010, 2013 6. Project 2008, 2010, 2013 7. Access 2007, 2010, 2013 и т. д. | Идентификатор подписчика: 1203743421 Срок действия: 30.06.2022 (продление подписки) |
| MS Office 2003, 2007, 2010, 2013 | Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная |
| Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite | Лицензионный сертификат Серийный № 8DVG-V96F-H8S7-NRBC |

| | |
|---|--|
| | Срок действия: с 20.10.2022 до 22.10.2023 |
| Консультант Плюс | Договор № 272-186/С-23-01 от 20.12.2022 г. |
| Цифровой образовательный ресурс IPRsmart | Лицензионный договор № 9368/22П от 01.07.2022 г. Срок действия: с 01.07.2022 до 01.07.2023 |
| Бесплатное ПО | |
| Sumatra PDF, 7-Zip | |

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.

Специализированная мебель:

Кафедра, доска меловая, парты, стулья;

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Проектор

Экран

Ноутбук

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная мебель: стол преподавательский, парты, компьютерные столы, стулья, доска меловая.

Технические средства обучения, служащие для предоставления информации большой аудитории: персональные компьютеры.

3. Лаборатория.

Лаборатория физики, математики:

Специализированная мебель:

Доска ученическая, столы, стулья, кафедра настольная.

Плакатница, стеллажи, шкаф медицинский.

Лабораторное оборудование:

Радиометр ВТ-9 ,

Прибор для демонстрации законов оптики (оптическая шайба)

Прибор для изучения расширения тел

Сахариметр

Ареометр

Прибор для изучения законов электролиза

Реостат РПШ-1

Реостат

Прибор для определения термического коэффициента меди

Термосопротивление на колодке с зажимами

Ключи

Метроном

Штатив

Маятник в часах

Весы аптечные

Модель турбины
Плакаты учебные
Проектор Оверхейд
Набор линз и зеркал
Осциллограф
Дуговая лампа
Катушка для демонстрации магнитного поля тока
Модель Феромптеля
Вольтметр лабораторный магнитоэлектрической системы
Амперметр лабораторный магнитоэлектрической системы
Модель двигателя внутреннего сгорания -
Спектроскоп двухтрубный -
Магазин сопротивлений демонстрационный
Электроскоп
Микроскоп
Лабораторный набор «Геометрическая оптика» -
Модель броуновского движения -
Рентгеновская трубка -
Установка «Разряд» -
Выпрямитель ВУ -
Электронный секундомер -
Электрофорная машина -
Демонстрационный амперметр Э378 -
Демонстрационный вольтметр
Компьютер в комплекте
Кардиограф
Аудиометр
Набор камертонов

4. Помещение для самостоятельной работы.

Электронный читальный зал (БИЦ)

Комплект проекционный, мультимедийный интерактивный: интерактивная доска , проектор , универсальное настенное крепление. Персональный компьютер-моноблок -18 шт. Персональный компьютер – 1 шт.

Столы на 1 рабочее место – 20 шт. Столы на 2 рабочих места – 9 шт. Стулья – 38шт.
МФУ – 2 шт.

Читальный зал(БИЦ)

Столы на 2 рабочих места – 12 шт. Стулья – 24 шт.

Отдел обслуживания печатными изданиями (БИЦ)

Комплект проекционный, мультимедийный оборудование:

Экран настенный. Проектор. Ноутбук.

Рабочие столы на 1 место – 21 шт. Стулья – 55 шт.

Специализированная мебель (столы и стулья): Рабочие столы на 1 место – 24 шт. Стулья – 24 шт.

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СевКавГА»: Персональный компьютер – 1шт. Сканер – 1 шт. МФУ – 1 шт.

Электронный читальный зал

Специализированная мебель (столы и стулья): компьютерный стол – 20 шт.,
ученический стол - 14 шт, стулья – 47 шт., стол руководителя со спикером - 1 шт,
двухтумбовый стол -2 шт. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети
«Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную
среду ФГБОУ ВО «СКГА»: моноблок - 18 шт. , Персональный компьютер -1 шт. МФУ –

2 шт.

Читальный зал

Специализированная мебель (столы и стулья): ученический стол - 12 шт, стулья – 24 шт., картотека - 2 шт, шкаф железный -1 шт., стеллаж выставочный - 1 шт.

8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком с доступом в сеть «Интернет».
2. Рабочие места обучающихся, оснащенное компьютером с доступом в сеть «Интернет», предназначенные для работы в цифровом образовательном ресурсе.

8.3. Требования к специализированному оборудованию

нет

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БиЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ _____ Физика

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Физика

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

| Индекс | Формулировка компетенции |
|--------|---|
| ОПК-1 | Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов |

2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

| Разделы (темы) дисциплины | Формируемые компетенции (коды) |
|---|--------------------------------|
| | ОПК-1 |
| <u>Раздел 1.</u> Физические основы механики | + |
| <u>Раздел 2.</u> Молекулярная физика | + |
| <u>Раздел 3. Электромагнетизм</u> | + |
| <u>Раздел 4. Колебания и волны</u> | + |
| <u>Раздел 5. Элементы квантовой теории, основы атомной и ядерной физики</u> | + |

3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | | Средства оценивания результатов обучения | |
|---|---|---|---|--|---|--------------------------|
| | неудовлетв | удовлетв | хорошо | отлично | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| ИДОПК-1.1.1. Применяет основные биологические, физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья | Фрагментарные знания об основных физических параметрах, характеризующие функциональное состояние органов и тканей: механические, электрические, электромагнитные, оптические, о применении физических факторов для диагностики и лечения: ультразвук, звук, электромагнитные волны, радионуклиды, ионизирующие излучения. | Несистематические знания об основных физических параметрах, характеризующие функциональное состояние органов и тканей: механические, электрические, электромагнитные, оптические, о применении физических факторов для диагностики и лечения: ультразвук, звук, электромагнитные волны, радионуклиды, ионизирующие излучения. | Наличие пробелов в знаниях об основных физических параметрах, характеризующие функциональное состояние органов и тканей: механические, электрические, электромагнитные, оптические, о применении физических факторов для диагностики и лечения: ультразвук, звук, электромагнитные волны, радионуклиды, ионизирующие излучения. | сформированные и систематические знания об основных физических параметрах, характеризующие функциональное состояние органов и тканей: механические, электрические, электромагнитные, оптические, о применении физических факторов для диагностики и лечения: ультразвук, звук, электромагнитные волны, радионуклиды, ионизирующие излучения. | тестовый контроль, устный опрос решение задач | Зачет |
| ИДОПК-1.1.2. Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов | Фрагментарные умения измерять физические параметры и оценивать физические свойства – биологических объектов с помощью механических, электрических и оптических методов | Несистематический характер умений измерять физические параметры и оценивать физические свойства – биологических объектов с помощью механических, электрических и оптических методов. | Наличие пробелов в умении измерять физические параметры и оценивать физические свойства – биологических объектов с помощью механических, электрических и оптических методов | Полное умение измерять физические параметры и оценивать физические свойства – биологических объектов с помощью механических, электрических и оптических методов. | тестовый контроль, устный опрос решение задач | Зачет |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|--------------|
| <p>ИДОПК-1.1.3. Владеет навыками математической обработки данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного сырья и биологических объектов</p> | <p>Слабое владение основами техники безопасности при работе с аппаратурой.</p> | <p>Успешное, но несистематическое владение основами техники безопасности при работе с аппаратурой.</p> | <p>Наличие пробелов во владении основами техники безопасности при работе с аппаратурой.</p> | <p>Успешное владение основами техники безопасности при работе с аппаратурой.</p> | <p>тестовый контроль, устный опрос решение задач</p> | <p>Зачет</p> |
|--|--|--|---|--|--|--------------|

4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине по дисциплине Физика

1. Механические колебания
2. Свободные гармонические колебания
3. Характеристики колебаний
4. Кинетическая и потенциальная энергия колебаний
5. Вынужденные колебания
6. Волны в упругой среде. Уравнение волны. Характеристики.
7. Физические основы биологической акустики
8. Звуковые методы исследования в клинике
9. Ультразвуковые колебания. Воздействия ультразвука на биологические ткани
10. Эффект Доплера и его применение в медицине
11. Уравнение Ньютона для жидкости. Вязкость жидкости.
12. Уравнение Бернулли.
13. Реологические свойства крови.
14. Течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля.
15. Методы измерения вязкости жидкостей.
16. Физические основы клинического метода измерения давления кровотока.
17. Работа и мощность сердца. Модели кровообращения.
18. Закон Гука. Модуль упругости.
19. Механические свойства биологических тканей.
20. Электрическое поле. Его основные характеристики. Потенциальное и вихревое электрические поля.
21. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.
22. Ток, сила тока, плотность тока. Тепловое действие тока
23. Диэлектрики
24. Магнитное поле и его характеристики
25. Магнитные свойства сред.
26. Отражение и преломление света
27. Полное отражение
28. Линза
29. Построение изображений в линзе
30. Формула тонкой линзы
31. Аберрации линз
32. Оптическая система глаза
33. Недостатки оптической системы глаза
34. Физические основы клинического метода измерения давления кровотока.
35. Ультразвук. Параметры ультразвука.
36. Типы течения жидкостей. Число Рейнольдса.
37. Люминесценция. Разновидности люминесценции.
38. Естественный и поляризованный свет. Физические основы поляриметрии. Медицинское приложение поляриметрии.
39. Ультразвуковое, инфракрасное излучения. Медицинские приложения ультрафиолетовых и инфракрасных излучений.
40. Разновидности ионизирующих излучений. Методы получения и природа ионизирующих излучений.
41. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада, постоянная распада, активность радиоактивного препарата, период полураспада.

42. Первичные процессы взаимодействия ионизирующих излучений с тканями организма. Медицинское приложение ионизирующих излучений.
43. Способы защиты от ионизирующих излучений.
44. Системные и практические единицы измерений поглощенной, экспозиционной и эквивалентной доз и их связь.
45. Медицинская электроника. Классификация приборов и аппаратов медицинской электроники. Принцип действия и назначения электронных приборов и аппаратов.
46. Закономерности биологического действия ионизирующих излучений.
47. Физические основы радионуклидной диагностики и терапии.
48. Рентгеновские лучи. Природа и метод получения рентгеновских лучей. Первичные процессы взаимодействия рентгеновских лучей с тканями организма.
49. Закон ослабления рентгеновских лучей при прохождении через вещество. Физические основы рентгеноскопии.
50. Дозиметрия ионизирующих излучений. Экспозиционная доза. Мощность экспозиционной дозы.
51. Поглощенная доза. Мощность поглощенной дозы.
52. Эквивалентная доза и ее мощность. Единицы измерений. Коэффициент качества. Зависимость коэффициента качества от природы ионизирующих излучений.

Вопросы устного опроса

по дисциплине Физика

1. Механические колебания. Типы колебаний. Параметры колебаний. Единицы измерений.
2. Механические волны. Типы волн. Параметры волн.
3. Эффект Доплера. Медицинские приложения эффекта Доплера. Формула, связывающая скорость частиц крови и изменения частоты ультразвука при его отражении.
4. Звук. Объективные (физические) и субъективные (слухового ощущения) характеристики звука. Связь между ними. Единицы измерения.
5. Аудиометрия. Порог слышимости и болевого ощущения. Спектральная характеристика порога слышимости уха.
6. Звуковые методы в клинике.
7. Ультразвук. Параметры ультразвука.
8. Типы течения жидкостей. Число Рейнольдса. Физические основы клинического метода измерения давления крови.
9. Вязкость (внутреннее трение) жидкости. Формула Ньютона для силы внутреннего трения. Коэффициент вязкости. Единицы измерения вязкости.
10. Ньютонские и неньютонские жидкости. Физические особенности крови, определяющие принадлежность ее к неньютонским жидкостям.
11. Распределение вязкости крови вдоль кровеносного русла. Диагностическое значение вязкости крови.
12. Методы определения вязкости крови.
13. Гемодинамика. Гемодинамические показатели и их связь с физическими параметрами крови и кровеносных сосудов.
14. Формула Пуазейля. Гидравлическое сопротивление и его распределение вдоль кровеносного русла.
15. Распределение скорости кровотока и давления крови вдоль сердечнососудистой системы.
16. Деформация тел. Упругая и пластичная деформация. Типы деформаций. Механическое напряжение. Закон Гука. Модуль упругости. Единицы измерения.
17. Природа света. Явления взаимодействия света с телами.
18. Ультразвуковое, инфракрасное излучения. Медицинские приложения ультрафиолетовых и инфракрасных излучений.
19. Разновидности ионизирующих излучений. Методы получения и природа ионизирующих излучений.
20. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада, постоянная распада, активность радиоактивного препарата, период полураспада.
21. Первичные процессы взаимодействия ионизирующих излучений с тканями организма. Медицинское приложение ионизирующих излучений.
22. Закономерности биологического действия ионизирующих излучений.
23. Физические основы радионуклидной диагностики и терапии.
24. Рентгеновские лучи. Природа и метод получения рентгеновских лучей. Первичные процессы взаимодействия рентгеновских лучей с тканями организма.
25. Закон ослабления рентгеновских лучей при прохождении через вещество. Физические основы рентгеноскопии.
26. Дозиметрия ионизирующих излучений. Экспозиционная доза. Мощность экспозиционной дозы.
27. Поглощенная доза. Мощность поглощенной дозы.
28. Эквивалентная доза. Единицы измерений. Коэффициент качества. Зависимость коэффициента качества от природы ионизирующих излучений.

29. Способы защиты от ионизирующих излучений.

30. Системные и внесистемные единицы измерений поглощенной, экспозиционной и эквивалентной дозы. Мощности доз.

Темы реферативных работ

по дисциплине Физика

1. Статистический анализ различных медико-биологических показателей.
2. Спектральный анализ микроэлементного состава биологических объектов.
3. Моделирование в биологии и медицине.
4. Физические основы лазеротерапии.
5. Метод наименьших квадратов при обработке медицинской информации.
6. Влияние электрического и магнитного поля на структуру воды и ее физические свойства.
7. Применение магнитных жидкостей в диагностике и в терапии.
8. Действие инфразвука на биологические объекты.
9. Действие ультразвукового излучения на живые системы.
10. Биофизика зрительной рецепции.
11. Основы биофизики кровообращения.
12. Оптическая микроскопия.
13. Электронная микроскопия.
14. Авторадиография.
15. Мембранная фильтрация и диализ.
16. Электрофорез и его виды.
17. Механизм распространения потенциала действия вдоль нервного волокна.
18. Диффузия, ее виды и значение в жизненных процессах организма.
19. Вискозиметрия и ее применение в медицине.
20. Поляриметрия и ее использование в биологии и медицине.
21. Воздействие на биологические ткани электромагнитными волнами полями высокой частоты.
22. Физические основы электрической стимуляции органов и тканей.
23. Возникновение биопотенциалов и генез ЭКГ по теории Эйнтховена.
24. Теория люминесцентного излучения. Люминесцентный анализ в медицине.
25. Тепловое излучение в биологии и в медицине.
26. Изотопы и их применение в медицине.
27. Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР) и ядерный магнитный резонанс в медицине.
28. Радиация и способы защиты от нее.
29. Физические измерения в медицине. Медицинская электроника.
30. Физика жидких кристаллов.
31. Датчики медико-биологической информации, их назначение и классификация.

ПРИМЕРЫ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

по дисциплине Физика

Задача 1.

При проведении взрывных работ в шахте рабочий оказался в области действия звукового удара. Уровень интенсивности звука при этом составил $L_{\max}=150$ дБ. В результате полученной им травмы произошел разрыв барабанной перепонки. Определите интенсивность, амплитудное значение звукового давления и амплитуду смещения частиц в волне для звука частотой $\nu=1$ кГц.

1. Вопрос. Укажите формулу для уровня данного звука.

$$\text{Ответ } L=10 \lg \frac{I}{I_0}$$

2. Вопрос: Определите интенсивность данного звука.

Ответ: Как следует из представленной формулы:

$$L_{\max}=10 \lg \frac{I_{\max}}{I_0} = 10^{-12} \cdot 10^{150/10} = 10^3 = 1000 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$$

3. Вопрос: Укажите формулу для интенсивности механической волны.

$$\text{Ответ: } I = \frac{p^2}{2\rho \cdot c} = \frac{\rho \cdot A^2 \cdot \omega^2 \cdot c}{2}$$

4. Вопрос: Вычислите амплитуду данной звуковой волны.

Ответ: Значение исходных данных задачи: $\rho=1,29$ кг/м³;

$$\omega=2 \cdot \pi \cdot \nu=6,28 \cdot 10^3 \text{ 1/с}; \quad c=330\text{м/с}$$

$$P=\sqrt{2 \cdot \rho \cdot c \cdot I}=\sqrt{2 \cdot 1,29 \cdot 330 \cdot 1000}=923\text{Па}$$

$$A=\frac{1}{\omega} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot I}{\rho \cdot c}} = \frac{1}{6280} \cdot \sqrt{\frac{2000}{1,29 \cdot 330}}=0,00034\text{м}$$

Задача 2.

При работе в рентгеновском кабинете персонал подвергается избыточному обучению рентгеновскими лучами. Известно, что мощность экспозиционной дозы на расстоянии 1 м от источника рентгеновского излучения составляет 0,1 Р/мин. Человек находится в течение 6 часов в день на расстоянии 10 метров от источника. Какую эквивалентную дозу обучения он получает при этом в течение рабочего дня?

1. **Вопрос:** Найти экспозиционную дозу, получаемую персоналом за 6 часов работы в рентгеновском кабинете, находясь на расстоянии 1 м от источника излучения.

$$\text{Ответ: } \frac{x}{t} = 0,1 \frac{\text{Р}}{\text{мин}} \quad X=0,1 \frac{\text{Р}}{\text{мин}} \cdot 360\text{мин} = 36\text{Р}$$

2. **Вопрос:** Как зависит мощность экспозиционной дозы в данной точке от расстояния до источника излучения?

$$\text{Ответ: } \frac{x}{t} \sim \frac{1}{R^2}$$

3. **Вопрос:** Чему равна экспозиционная доза, полученная персоналом на расстоянии 10м от источника?

$$\text{Ответ: } X=\frac{36}{100} = 0,36\text{Р}$$

4. **Вопрос:** Как связаны экспозиционная, поглощенная и эквивалентная дозы?

Ответ: $H=k \cdot D$ $D=f \cdot X$

Коэффициент

5. **Вопрос:** Какую эквивалентную дозу получает персонал в течение 6 часов работы с аппаратом?

Ответ: 0,36 бер.

Задача 3.

При лечении опухолей используют радиоактивные препараты для пролонгированного облучения опухолевых клеток. Активность радиоактивного препарата изменяется со временем, поэтому врач должен оценить продолжительность возможного облучения опухоли данным препаратом. В ампуле находится радиационный йод активностью 100 мкКи. К чему будет равна активность препарата через сутки?

1. **Вопрос:** Как изменяется активность радиоактивного препарата со временем?

Ответ: $A = \lambda \cdot N_0 \cdot e^{-\lambda t}$

2. **Вопрос:** Как связаны постоянная распада радиоактивного препарата и его период полураспада?

Ответ: $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{0.5}}$

3. **Вопрос:** Вывести расчетную формулу для определения активности препарата через сутки, учитывая, что время полураспада радиоактивного йода составляет 8 суток.

Ответ: $\frac{A_1}{A_2} = \frac{\lambda \cdot N_0 \cdot e^{-\lambda t}}{\lambda \cdot N_0 \cdot e^{-\lambda(t+1)}} = e^{\lambda}$ $A_2 = \frac{A_1}{e^{\lambda}} = \frac{A_1}{e^{1/\ln 2}}$

4. **Вопрос:** Найти численное значение активности радиоактивного препарата через сутки.

Ответ: $A_2 = 57,8$ мк Ки.

Комплект тестовых заданий

по дисциплине Физика

- 1. Частицы воздуха при распространении в нем звуковой волны**
 - а) колеблются перпендикулярно направлению распространения
 - б) совершают колебания вдоль направления распространения волны
 - в) движутся прямолинейно и равноускоренно по направлению волны
 - г) движутся по синусоидальной траектории
- 2. Звук распространяется**
 - а) в твердых, жидких, газообразных средах
 - б) в твердых и жидких средах, в газах и вакууме
 - в) в воздухе и вакууме
 - г) только в твердых телах и газах
- 3. Механическая волна переносит**

- 4. Вычислите порог болевого ощущения человека при частоте звук равной 1кГц.**
- 5. Звуковая волна, распространяющаяся в воздухе, представляет собой**
 - а) механические поперечные волны с частотами от 16 до 20000 Гц
 - б) механические продольные волны с частотами от 16 до 20000 Гц
 - в) электромагнитные волны с частотами от 16 до 20000 Гц
 - г) продольные волны с частотами от 16 до 20000 Гц
- 6. Инфразвук человеком**
 - а) не воспринимается
 - б) воспринимается как тихий звук
 - в) воспринимается как вибрация
 - г) воспринимается как свист
- 7. В медицинском приборе для ультразвукового исследования сердца используется колеблющийся кварцевый кристалл, который излучает ультразвуковые волны с частотой 3 МГц. Если скорость распространения ультразвука в теле человека составляет 1540 м/с, определите длину волны этого ультразвука.**
- 8. Эффект Доплера заключается в**
 - а) изменении частоты волны, при движении источника и приёмника
 - б) изменении интенсивности волны при движении источника
 - в) изменении скорости движения источника при его сближении с наблюдателем
 - г) изменении скорости движения источника при его удалении от наблюдателя
- 9. Ультразвук – это**
 - а) электрические колебания с частотой, выше звуковой
 - б) механические колебания и волны с частотой менее 16 Гц
 - в) механические колебания и волны с частотой более 20 кГц
 - г) механические колебания и волны с частотой более 40 кГц
- 10. Физической основой эхо - локации является**
 - а) отражение ультразвукового излучения
 - б) дифракция электромагнитного излучения
 - в) поглощение рентгеновского излучения
 - г) пропускание оптического излучения биологическими тканям
- 11. К неньютоновским жидкостям относится**

- а) вода
- б) этиловый спирт
- в) раствор поваренной соли
- г) кровь

12. В лаборатории проводится эксперимент с потоком вязкой жидкости в трубе диаметром 0,02 м. Скорость потока жидкости составляет 0,1 м/с, плотность жидкости — 1000 кг/м³, динамическая вязкость — 0,001 Па·с. Определите число Рейнольдса для этой жидкости. Считайте, что жидкость движется в ламинарном режиме.

13. Скорость течения идеальной жидкости, текущей по трубе переменного сечения, в месте сужения трубы

- а) уменьшится
- б) не изменится
- в) сначала увеличивается, а затем уменьшается
- г) увеличится

14. Температура в комнате составляет 25°C. Определите среднюю кинетическую энергию молекул при этой температуре. Молярная масса воздуха 2 г/моль.

15. Ультразвуковой метод определения скорости кровотока основан на эффекте

- а) Зеемана
- б) Доплера
- в) Комптона
- г) Холла

16. Силовой характеристикой магнитного поля является

- а) магнитный поток
- б) намагниченность
- в) индукция
- г) магнитная проницаемость

17. У вас есть катушка с индуктивностью 0,2 Гн, через которую проходит переменный ток. Этот ток создает магнитное поле, и величина магнитного потока через катушку меняется во времени. В начальный момент времени магнитный поток равен 0,1 Вб. За 0,1 секунду магнитный поток увеличивается до 0,5 Вб. Найдите электродвижущую силу (ЭДС) индукции в катушке за это время.

18. Магнитные свойства вещества характеризует

- а) суммарный магнитный момент всех частиц вещества
- б) магнитная проницаемость
- в) магнитная индукция внутри вещества
- г) суммарные молекулярные токи внутри вещества

19. Единица измерения силы тока в СИ

- а) вольт
- б) ампер
- в) ом
- г) кулон

20. В электрической цепи есть участок, на котором подключено сопротивление $R = 20$ Ом. Ток, идущий через это сопротивление, составляет $I = 2$ А. Определите напряжение U , которое подано на этом участке цепи.

- 21. Гальванизация - это лечебный метод, при котором используется действие на ткани человека**
- а) постоянного электрического тока малой силы
 - б) постоянного электрического тока большой силы
 - в) переменного электрического тока низкой частоты
 - г) переменного электрического тока высокой частоты
- 21 Световой луч падает на плоское зеркало под углом падения 30 градусов. Найдите угол отражения и определите направление отражения луча. Какой будет угол между падающими и отражающими лучами?**
- 22 Угол преломления света, это**
- а) угол между преломленным лучом и поверхностью раздела сред
 - б) угол между падающим лучом и преломленным лучом
 - в) угол между преломленным лучом и перпендикуляром к поверхности раздела сред.
 - г) угол между падающим лучом и отраженным лучом
- 23 Предел разрешения микроскопа зависит от**
- а) длины волны света и числовой апертуры
 - б) длины тубуса микроскопа и фокусного расстояния окуляра
 - в) длины волны света и расстояния наилучшего зрения
 - г) количества линз в микроскопе
- 24 Два лазера излучают свет с длиной волны 400 нм и 600 нм соответственно. Какой из лазеров имеет более высокую частоту и во сколько раз?**
- 25 Величина, характеризующая линзу, называется**
- а) оптической силой
 - б) разрешающей силой
 - в) линейным увеличением
 - г) разрешающей способностью
- 26 Точка «наилучшего» зрения располагается от глаза на расстоянии**
- a. Около 100 м
 - b. 25 см
 - c. 8-9 см
 - d. в переднем фокусе глаза
- 27 Электрон в атоме переходит с энергетического уровня $n=3$ на $n=2$. Рассчитайте энергию фотона, испускаемого при этом переходе, и определите его длину волны.**
- 28 Излучение света веществом происходит при переходе его атомов (молекул):**
- а) из состояния с большей энергией в состояние с меньшей энергией
 - б) из основного энергетического состояния в возбуждённое
 - с) из состояния с меньшей энергией в состояние с большей энергией
- 29 Единица измерения активности радиоактивного препарата**
- а) беккерель
 - б) кюри
 - в) резерфорд
 - г) беккерель/сек

30 Два атома находятся в основном состоянии с главным квантовым числом $n = 1$. Затем один из атомов поглощает фотон с энергией 1 эВ. В каком состоянии окажется этот атом?

| Формируемые компетенции (коды) | Номер тестового задания (Вариант 1) |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| ОПК-1 | 1-30 |

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

Критерии оценки зачета:

• оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному

• оценка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, если теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному, и результат тестирования в процентах ниже 70%

Критерии оценки устного опроса:

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он свободно владеет терминологией, демонстрирует прекрасное знание предмета, соединяя при ответе знания из разных разделов дисциплины, добавляя комментарии, пояснения, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами. Владеет аргументацией, грамотной, доступной и понятной речью.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он владеет терминологией, делая ошибки, при неверном употреблении сам может их исправить, хорошо владеет содержанием изучаемой темы, видит взаимосвязи, может провести анализ, но не всегда делает это самостоятельно без помощи преподавателя, может подобрать соответствующие примеры, чаще из имеющихся в учебных материалах. Хорошая аргументация, четкость, лаконичность ответов.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он редко использует при ответе термины, подменяет одни понятия другими, не всегда понимая различия, отвечает на конкретный вопрос соединяя знания только при наводящих вопросах преподавателя, с трудом может соотнести теорию и практические примеры из учебных материалов; примеры не всегда правильные. Слабая аргументация, нарушена логика при ответе, однообразные формы изложения мыслей.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он при ответе не владеет профессиональной терминологией. Неуверенное и логически непоследовательно излагает материал, обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала, не может привести примеры из учебной литературы, затрудняется с ответом на поставленные преподавателем вопросы.

Критерии оценки реферата:

- «отлично» - а) полное соответствие заявленной тематике; б) четкое выделение существенных признаков изученного; в) правильное выявление причинно-следственных связей и формулировка выводов и обобщений; г) логичность построения текста/исследования (отражены цели и задачи, описана проблема, обоснованы методы и средства анализа); д) свободное оперирование фактами и сведениями; е) достаточность списка использованной литературы и Интернет-ресурсов; ж) стилистическая адекватность письменной работы, соответствующая содержанию выступления; з) допускаются единичные несущественные ошибки, самостоятельно исправленные студентом; и) критическая оценка изученной материала/литературы; к) высказаны интересные и оригинальные идеи;

- оценка «хорошо» - а) наличие всех перечисленных параметров у выступающего, но отдельные несущественные ошибки, исправленные студентом после указания на них

преподавателями; б) допускаются некоторые неточности в формулировках, выводах и обобщениях; отсутствие оригинальности в выступлении;

- оценка «удовлетворительно» - а) затруднения при ответах на вопросы и при выполнении основных блоков работы; б) допущены существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; в) изложение полученных знаний неполное и не всегда логичное;
- оценка «неудовлетворительно» - а) изложение материала бессистемное с выделением случайных признаков явления; б) неумение производить простейшие операции анализа и синтеза, делать обобщения и выводы; в) полное незнание и непонимание изученного материала; г) ошибки существенные и неисправленные даже с помощью преподавателя.

Критерии оценки ситуационных задач:

- оценка **«отлично»** выставляется если, ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в т.ч. из лекционного курса), с необходимым схематическими изображениями и демонстрациями на анатомических препаратах, с правильным и свободным владением анатомической терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие.

- оценка **«хорошо»** выставляется если, ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в т.ч. из лекционного материала), в схематических изображениях и демонстрациях на анатомических препаратах, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие.

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется если, ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в т.ч. лекционным материалом), со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и демонстрациях на анатомических препаратах, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях.

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется если, ответ на вопрос задачи дан не правильный. Объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования (в т.ч. лекционным материалом), без умения схематических изображений и демонстраций на анатомических препаратах или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют.

Критерии оценки тестовых заданий:

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 90% вопросов теста;

- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 80-90% вопросов теста;

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 70-80% вопросов теста;

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на менее 69% вопросов теста.

Аннотация дисциплины

| | |
|---|---|
| Дисциплина (Модуль) | Физика |
| Реализуемые компетенции | ОПК-1 |
| Результаты освоения дисциплины (модуля) | <p>ИДОПК-1.1.1. Применяет основные биологические, физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья</p> <p>ИДОПК-1.1.2. Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов</p> <p>ИДОПК-1.1.3. Владеет навыками математической обработки данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов</p> |
| Трудоемкость, з.е. | 72 часов/ 2 –з.е. |
| Формы отчетности (в т.ч. по семестрам) | Зачёт - 2 семестр |