

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)**

Передовая инженерная школа

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор передовой инженерной школы,
Декан медико-биологического
факультета
Д-р биол. наук, чл.-корр. РАН
_____ Е. Б. Прохорчук

«__» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В.О.9 МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ

для образовательной программы высшего образования -
программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

направленность (профиль) образовательной программы:
Медицинское приборостроение

Москва 2023 г.

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.В.О.9 «Метрология и стандартизация медицинских изделий» (Далее – рабочая программа дисциплины), является частью программы магистратуры по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии.

Направленность (профиль) образовательной программы: Медицинское приборостроение

Форма обучения: очная.

Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре физики и математики Педиатрического факультета (далее – кафедра) ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, авторским коллективом под руководством заведующего кафедрой Мачневой Татьяны Вячеславовны, д-ра мед. наук.

Составители:

| № п.п. | Фамилия, Имя, Отчество | Ученая степень, ученое звание | Занимаемая должность | Основное место работы | Подпись |
|--------|--------------------------------|-------------------------------|---|---|---------|
| 1 | Буравлев Евгений Александрович | к.б.н | Доцент кафедры физики и математики педиатрического факультета | ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России | |

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики и математики педиатрического факультета РНИМУ им. Н.И. Пирогова (Протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

| № п/п | Фамилия, Имя, Отчество | Ученая степень, ученое звание | Занимаемая должность | Основное место работы | Подпись |
|-------|--------------------------|-------------------------------|--|---|---------|
| 1 | Богатов Николай Маркович | Д-р физ.-мат. наук, профессор | Зав. кафедрой физики и информационных систем | ФГБОУ «Кубанский государственный университет» | |

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена Ученым Советом медико-биологического факультета, протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

- 1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 936. (Далее – ФГОС ВО).
- 2) Общая характеристика образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии.
- 3) Учебный план образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии.
- 4) Устав и локальные нормативные акты Университета.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целью освоения дисциплины «Метрология и стандартизация медицинских изделий» является формирование у студентов систематизированных знаний в области метрологического обеспечения медицинских изделий, законодательных основ метрологии и стандартизации.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- формирование системных знаний об метрологическом обеспечении медицинского оборудования;
- формирования основных знаний о сущности и содержание работ по стандартизации медицинского оборудования;
- формирование и развитие умений и навыков, необходимых для составления требуемой документации;
- формирование навыков в умении использовать актуальную специальную литературу и информационные, справочные ресурсы для обоснованного выбора методов поверки и обработки результатов метрологических измерений.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б.1.В.О.9 «Метрология и стандартизация медицинских изделий» изучается в 1 семестре и относится к вариативной части Блока Б.1.В.О. Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов - 3 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: Физика 1 курса; Математика 1 курса; Биотехнические системы и технологии; Узлы и элементы биотехнических систем; Электроника медицинских изделий; Иностранный язык.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Системы автоматизированного проектирования; Технические методы в медицине; Основы технологии медицинского приборостроения; Медицинская акустика; Биомедицинская оптика; Методы стерилизации и утилизации медицинских изделий; Медицинское материаловедение; Промышленный дизайн медицинских изделий; Патентование в области медицины и биотехнологиях.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении дисциплины Б.1.В.О.9 «Метрология и стандартизация медицинских изделий», необходимы для успешного прохождения учебной практики – проектно-конструкторская (получение первичных навыков проектно-конструкторской работы), производственной практики - научно-исследовательская практика, производственно-технологическая практика, проектно-конструкторская преддипломная практика, и прохождения Государственной итоговой аттестации - Выпускная квалификационная работа (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы).

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

1 семестр

| Код и наименование компетенции | | |
|--|---|--|
| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля) (уровень сформированности индикатора (компетенции)) | |
| Универсальные компетенции | | |
| УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия. | | |
| УК-4. ИД2. — Составляет в соответствии с нормами русского языка документацию разных жанров | Знать: | основы законодательства в сфере обеспечения единства измерений и метрологии, взаимосвязи между различными аспектами метрологической деятельности и стандартизации медицинских изделий |
| | Уметь: | осуществлять выбор способов решения проблем стандартизации и метрологии медицинских изделий |
| | Владеть практически м опытом (трудовыми действиями): | навыками интерпретации результатов метрологического исследования, составлять соответствующие документы, отчеты о проведении метрологических испытаний медицинского оборудования. Подготавливать первоначальную документацию по стандартизации медицинского оборудования |
| Профессиональные компетенции | | |
| ПК-2. Способен разрабатывать радиоэлектронные средства, комплексы и системы (в том числе биомедицинского назначения) | | |
| ПК-2.ИД4. – Осуществляет организационно-методическое сопровождение проектно-конструкторских разработок приборов и аппаратов биомедицинского назначения | Знать: | основные понятия и определения метрологии, стандартизации; нормативные требования при разработке и ремонте биотехнических систем; виды и методы контроля и испытаний, методику их проведения и сопроводительную документацию; стандарты, положения, методические и другие нормативные материалы по аттестации, испытаниям, эксплуатации и ремонту биотехнических систем; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний. |
| | Уметь: | оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; оформлять документацию по результатам метрологических испытаний биотехнических систем |
| | Владеть практически м опытом (трудовыми действиями): | применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования биотехнических систем |

2. Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

| Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий/ Формы промежуточной аттестации | Всего часов | Распределение часов по семестрам | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------------------------------|-----|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | | | |
| Учебные занятия | | | | | | | | | | | | | |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.: | 59 | 59 | | | | | | | | | | | |
| Лекционное занятие (ЛЗ) | 14 | 14 | | | | | | | | | | | |
| Семинарское занятие (СЗ) | | | | | | | | | | | | | |
| Практическое занятие (ПЗ) | 9 | 9 | | | | | | | | | | | |
| Практикум (П) | | | | | | | | | | | | | |
| Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ) | 24 | 24 | | | | | | | | | | | |
| Лабораторная работа (ЛР) | | | | | | | | | | | | | |
| Клинико-практические занятия (КПЗ) | | | | | | | | | | | | | |
| Специализированное занятие (СПЗ) | | | | | | | | | | | | | |
| Комбинированное занятие (КЗ) | | | | | | | | | | | | | |
| Коллоквиум (К) | 9 | 9 | | | | | | | | | | | |
| Контрольная работа (КР) | | | | | | | | | | | | | |
| Итоговое занятие (ИЗ) | 3 | 3 | | | | | | | | | | | |
| Групповая консультация (ГК) | | | | | | | | | | | | | |
| Конференция (Конф.) | | | | | | | | | | | | | |
| Иные виды занятий | | | | | | | | | | | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч. | 49 | 49 | | | | | | | | | | | |
| Подготовка к учебным аудиторным занятиям | 33 | 33 | | | | | | | | | | | |
| Подготовка истории болезни | | | | | | | | | | | | | |
| Подготовка курсовой работы | | | | | | | | | | | | | |
| Подготовка реферата | | | | | | | | | | | | | |
| Расчетно-графические работы | | | | | | | | | | | | | |
| Решение ситуационных задач | 4 | 4 | | | | | | | | | | | |
| Подготовка к текущему контролю | 8 | 8 | | | | | | | | | | | |
| Подготовка к промежуточному контролю | | | | | | | | | | | | | |
| Подготовка к итоговому контролю | 4 | 4 | | | | | | | | | | | |
| Иные виды самостоятельной работы (в т.ч. выполнение практических заданий проектного, творческого и др. типов) | | | | | | | | | | | | | |
| Промежуточная аттестация | | | | | | | | | | | | | |
| Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.: | | | | | | | | | | | | | |
| Зачёт (З) | | | | | | | | | | | | | |
| Защита курсовой работы (ЗКР) | | | | | | | | | | | | | |
| Экзамен (Э)** | | | | | | | | | | | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации (СРПА), в т.ч. | | | | | | | | | | | | | |
| Подготовка к экзамену** | | | | | | | | | | | | | |
| Общая трудоёмкость дисциплины (ОТД) | в часах: ОТД = КР+СРС+КРПА+СРПА | 108 | 108 | | | | | | | | | | |
| | в зачетных единицах: ОТД (в часах):36 | 3 | 3 | | | | | | | | | | |

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

| № п/п | Шифр компетенции | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание раздела и темы в дидактических единицах |
|--|-------------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1. Метрология и стандартизация медицинских изделий | | | |
| 1. | УК-4. ИД2. ПК-2.ИД4. | Тема 1. Метрологические характеристики и поверка механических изделий | Метрологические характеристики и поверка механических изделий. Работа с измерительным оборудованием. |
| | | Тема 2. Метрологические характеристики и поверка электро-механических изделий | Метрологические характеристики и поверка электромеханических изделий. |
| | | Тема 3. Метрологические характеристики и поверка медицинских изделий | Метрологические характеристики и поверка медицинских изделий. |

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

Тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрено.

4. Тематический план дисциплины

4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем

| № п/п | Виды учебных занятий/ форма промеж.* аттестации* | Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименование разделов (модулей) (при наличии). Порядковые номера и наименование тем (модулей) модулей. Темы учебных занятий. | Количество часов контактной работы | Виды текущего контроля усл.** | Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации *** | | | |
|--|---|--|---------------------------------------|-------------------------------|--|----|----|----|
| | | | | | КП | ДЗ | ЛР | ОУ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 семестр | | | | | | | | |
| Раздел 1. Метрология и стандартизация медицинских изделий | | | | | | | | |
| | | <i>Тема 1. Метрологические характеристики и поверка механических изделий</i> | | | | | | |
| 1 | ЛЗ | <i>Тема занятия:</i> Введение в метрологию. Метрологическая служба. | 2 | Д | + | | | |
| 2 | ЛПЗ | <i>Тема занятия:</i> Измерение геометрических характеристик | 3 | Т | + | | + | |
| 3 | ЛЗ | <i>Тема занятия:</i> Системы физических величин. Единицы физических величин. | 2 | Д | + | | | |
| 4 | ЛПЗ | <i>Тема занятия:</i> Сопряженные детали | 3 | Т | + | | + | |
| 5 | ЛПЗ | <i>Тема занятия:</i> Измерение основных параметров наружной резьбы | 3 | Т | + | | + | |
| 6 | ЛЗ | <i>Тема занятия:</i> Погрешности измерений и методы и их оценки. Методы измерений | 2 | Д | + | | | |
| 7 | ЛПЗ | <i>Тема занятия:</i> Измерение калибра–пробки | 3 | Т | + | | + | |
| 8 | К | <i>Тема занятия:</i> Коллоквиум 1 | 3 | Р | + | | | + |
| | | <i>Тема 2. Метрологические характеристики и поверка электро-механических изделий</i> | | | | | | |
| 9 | ЛЗ | <i>Тема занятия:</i> Законодательные и нормативные основы поверки и калибровки средств измерений. | 2 | Д | + | | | |
| 10 | ЛПЗ | <i>Тема занятия:</i> Изучение цифровых мультиметров | 3 | Т | + | | + | |
| 11 | ЛПЗ | <i>Тема занятия:</i> Исследование метрологических характеристик и поверка вольтметра | 3 | Т | + | | + | |

| | | | | | | | | |
|----|-----|---|-----------|---|---|---|---|---|
| 12 | ЛЗ | <i>Тема занятия:</i> Методы математической обработки результатов измерения при поверке и калибровке | 2 | Д | + | | | |
| 13 | ЛПЗ | <i>Тема занятия:</i> Исследование методов измерения напряжения и силы постоянного тока | 3 | Т | + | | + | |
| 14 | ЛПЗ | <i>Тема занятия:</i> Исследование метрологических характеристик и поверка амперметра | 3 | Т | + | | + | |
| 15 | К | <i>Тема занятия:</i> Коллоквиум 2 | 3 | Р | + | | | + |
| | | <i>Тема 3. Метрологические характеристики и поверка медицинских изделий</i> | | | | | | |
| 16 | ЛЗ | <i>Тема занятия:</i> Метрологические и аналитические методы, применяемые в области функциональной диагностики | 2 | Д | + | | | |
| 17 | ПЗ | <i>Тема занятия:</i> Исследование метрологических характеристик электронных термометров | 3 | Т | + | + | | |
| 18 | ПЗ | <i>Тема занятия:</i> Средства измерений частоты пульса | 3 | Т | + | + | | |
| 19 | ЛЗ | <i>Тема занятия:</i> Метрологические и аналитические методы, применяемые в области лабораторной диагностики | 2 | Д | + | | | |
| 20 | ПЗ | <i>Тема занятия:</i> Исследование метрологических характеристик и поверка спектрального измерительного оборудования | 3 | Т | + | + | | |
| 21 | К | <i>Тема занятия:</i> Коллоквиум 3 | 3 | Р | + | | | + |
| 22 | ИЗ | <i>Тема занятия:</i> Итоговый контроль | 3 | И | + | | | + |
| | | Всего за семестр: | 59 | | | | | |
| | | Всего по дисциплине: | 59 | | | | | |

Условные обозначения:

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации *

| Виды учебных занятий, формы промежуточной аттестации | Сокращённое наименование | |
|--|--------------------------|-----|
| Лекционное занятие | Лекция | ЛЗ |
| Семинарское занятие | Семинар | СЗ |
| Практическое занятие | Практическое | ПЗ |
| Практикум | Практикум | П |
| Лабораторно-практическое занятие | Лабораторно-практическое | ЛПЗ |

| | | |
|------------------------------|------------------------|-------|
| Лабораторная работа | Лабораторная работа | ЛР |
| Клинико-практические занятия | Клинико- практическое | КПЗ |
| Специализированное занятие | Специализированное | СЗ |
| Комбинированное занятие | Комбинированное | КЗ |
| Коллоквиум | Коллоквиум | К |
| Контрольная работа | Контр. работа | КР |
| Итоговое занятие | Итоговое | ИЗ |
| Групповая консультация | Групп. консультация | КС |
| Конференция | Конференция | Конф. |
| Защита курсовой работы | Защита курсовой работы | ЗКР |
| Экзамен | Экзамен | Э |

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

| Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)** | Сокращённое наименование | | Содержание |
|---|--------------------------|---|--|
| Текущий дисциплинирующий контроль | Дисциплинирующий | Д | Контроль посещаемости занятий обучающимся |
| Текущий тематический контроль | Тематический | Т | Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме |
| Текущий рубежный (модульный) контроль | Рубежный | Р | Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины |
| Текущий итоговый контроль | Итоговый | И | Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины |

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся/ ***

| № | Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ) *** | Техническое и сокращённое наименование | | Виды работы обучающихся (ВРО) *** | Типы контроля |
|---|---|--|----|--|------------------------|
| 1 | Контроль присутствия (КП) | Присутствие | КП | Присутствие | Присутствие |
| 2 | Учет активности (А) | Активность | А | Работа на занятии по теме | Участие |
| 3 | Опрос устный (ОУ) | Опрос устный | ОУ | Выполнение задания в устной форме | Выполнение обязательно |
| 4 | Опрос письменный (ОП) | Опрос письменный | ОП | Выполнение задания в письменной форме | Выполнение обязательно |
| 5 | Опрос комбинированный (ОК) | Опрос комбинированный | ОК | Выполнение заданий в устной и письменной форме | Выполнение обязательно |
| 6 | Тестирование в электронной форме (ТЭ) | Тестирование | ТЭ | Выполнение тестового задания в электронной форме | Выполнение обязательно |
| 7 | Проверка реферата (ПР) | Реферат | ПР | Написание (защита) реферата | Выполнение обязательно |
| 8 | Проверка лабораторной работы (ЛР) | Лабораторная работа | ЛР | Выполнение (защита) | Выполнение обязательно |

| | | | | | |
|----|---|---------------------------------|------|---|---------------------------------|
| | | | | лабораторной работы | |
| 9 | Подготовка учебной истории болезни (ИБ) | История болезни | ИБ | Написание (защита) учебной истории болезни | Выполнение обязательно |
| 10 | Решение практической (ситуационной) задачи (РЗ) | Практическая задача | РЗ | Решение практической (ситуационной) задачи | Выполнение обязательно |
| 11 | Подготовка курсовой работы (ПКР) | Курсовая работа | ПКР | Выполнение (защита) курсовой работы | Выполнение обязательно |
| 12 | Клинико-практическая работа (КПР) | Клинико-практическая работа | КПР | Выполнение клинико-практической работы | Выполнение обязательно |
| 13 | Проверка конспекта (ПК) | Конспект | ПК | Подготовка конспекта | Выполнение обязательно |
| 14 | Проверка контрольных нормативов (ПKN) | Проверка нормативов | ПKN | Сдача контрольных нормативов | Выполнение обязательно |
| 15 | Проверка отчета (ПО) | Отчет | ПО | Подготовка отчета | Выполнение обязательно |
| 16 | Контроль выполнения домашнего задания (ДЗ) | Контроль самостоятельной работы | ДЗ | Выполнение домашнего задания | Выполнение обязательно, Участие |
| 17 | Контроль изучения электронных образовательных ресурсов (ИЭОР) | Контроль ИЭОР | ИЭОР | Изучения электронных образовательных ресурсов | Изучение ЭОР |

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

5.1. Планируемые результаты обучения по темам и разделам дисциплины

Планируемые результаты обучения по темам и разделам дисциплины, соотнесены с планируемыми результатами освоения дисциплины – согласно п. 1.3. и содержанием дисциплины – согласно п.3. настоящей рабочей программы дисциплины.

5.2. Формы проведения текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре осуществляется в формах, предусмотренных тематическим планом настоящей рабочей программы дисциплины (см. п. 4.1).

5.3. Критерии, показатели и оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся

5.3.1. Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)*

| Типы контроля | | Тип оценки |
|---|---|--------------------|
| Присутствие | П | наличие события |
| Участие (дополнительный контроль) | У | дифференцированный |
| Изучение электронных образовательных ресурсов (ЭОР) | И | наличие события |
| Выполнение (обязательный контроль) | В | дифференцированный |

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

| Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)** | Сокращённое наименование | | Содержание |
|---|--------------------------|---|--|
| Текущий дисциплинирующий контроль | Дисциплинирующий | Д | Контроль посещаемости занятий обучающимся |
| Текущий тематический контроль | Тематический | Т | Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме. |
| Текущий рубежный (модульный) контроль | Рубежный | Р | Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины |
| Текущий итоговый контроль | Итоговый | И | Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины |

5.3.2. Структура текущего контроля успеваемости по дисциплине

1 семестр

| Виды занятий | | Формы текущего контроля успеваемости | | ТК | ВК | Max | Min | Шаг |
|----------------------------------|-----|---------------------------------------|----|----|----|-----|-----|-----|
| Лекционное занятие | ЛЗ | Контроль присутствия | КП | П | Д | 1 | 0 | 0 |
| Практическое занятие | ПЗ | Контроль присутствия | КП | П | Д | 1 | 0 | 0 |
| | | Контроль выполнения домашнего задания | ДЗ | В | Т | 10 | 0 | 1 |
| Лабораторно-практическое занятие | ЛПЗ | Контроль присутствия | КП | П | Д | 1 | 0 | 0 |
| | | Выполнение лабораторной работы | ЛР | В | Т | 10 | 0 | 1 |
| Коллоквиум | К | Контроль присутствия | КП | П | Д | 1 | 0 | 0 |
| | | Опрос устный | ОУ | В | Р | 30 | 0 | 1 |
| Итоговое занятие | ИЗ | Контроль присутствия | КП | П | Д | 1 | 0 | 0 |
| | | Опрос устный | ОУ | В | Р | 30 | 0 | 1 |

5.3.3. Весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся (по видам контроля и видам работы)

1 семестр

| Вид контроля | План % | Исходно | | ФТКУ / Вид работы | ТК | План % | Исходно | | Кэфф. |
|---------------------------------------|------------|------------|-------|---------------------------------------|----|--------|---------|-------|-------|
| | | Баллы | % | | | | Баллы | % | |
| Текущий дисциплинирующий контроль | 10 | 22 | 8,73 | Контроль присутствия | П | 10 | 22 | 8,73 | 0,45 |
| Текущий тематический контроль | 55 | 110 | 43,65 | Выполнение лабораторной работы | В | 42 | 80 | 31,75 | 0,53 |
| | | | | Контроль выполнения домашнего задания | В | 13 | 30 | 11,90 | 0,43 |
| Текущий рубежный (модульный) контроль | 25 | 90 | 35,71 | Опрос устный | В | 25 | 90 | 35,71 | 0,28 |
| Текущий итоговый контроль | 10 | 30 | 11,90 | Опрос устный | В | 10 | 30 | 11,90 | 0,33 |
| Мах кол. баллов | 100 | 252 | | | | | | | |

5.4. Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины

Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины (см. п. 5.3.2) подготавливаются кафедрой и объявляются преподавателем накануне проведения текущего контроля успеваемости.

6. Организация промежуточной аттестации обучающихся

1 семестр

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану - зачет.
- 2) Форма организации промежуточной аттестации:
 - на основании семестрового рейтинга

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (по периодам освоения образовательной программы) – согласно п. 1.3. настоящей рабочей программы дисциплины

7.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок

1 семестр

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине в форме зачёта.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре, в соответствии с расписанием занятий по дисциплине, как правило на последнем занятии.

Время на подготовку к промежуточной аттестации не выделяется.

Критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета, а также порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)**

| Типы контроля | | Тип оценки |
|------------------------------------|---|--------------------|
| Присутствие | П | наличие события |
| Выполнение (обязательный контроль) | В | дифференцированный |

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Освоение обучающимися учебной дисциплины «Метрология и стандартизация медицинских изделий» складывается из контактной работы, включающей занятия лекционного типа (лекции), лабораторно-практические занятия (лабораторно-практическое), занятия практического типа (практические занятия), занятия семинарского типа (коллоквиумы), а также самостоятельной работы. Контактная работа с обучающимися предполагает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Для подготовки к занятиям лекционного типа (лекциям) обучающийся должен:

- внимательно прочитать материал предыдущей лекции;
- ознакомиться с учебным материалом по учебнику, учебным пособиям;
- ознакомиться с электронным образовательным ресурсом прочитанной лекции;
- внести дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- записать возможные вопросы, которые следует задать преподавателю по материалу изученной лекции.

Для подготовки к занятиям лабораторно-практического типа обучающийся должен:

- внимательно изучить теоретический материал по конспекту лекции, учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам;
- ознакомиться с содержанием работы;
- уяснить цели и задачи, поставленные в работе;
- определить последовательность выполнения работы;
- подготовить необходимые для оформления письменного отчета сведения: номер работы, тему и цель работы, порядок выполнения и необходимые рисунки и таблицы.

Для подготовки к занятиям практического типа обучающийся должен:

- внимательно изучить теоретический материал по конспекту лекции, учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам;
- подготовиться к выступлению на заданную тему, если данное задание предусмотрено по дисциплине;
- выполнить письменную работу, если данное задание предусмотрено по дисциплине;
- подготовить доклад, презентацию или реферат, если данное задание предусмотрено по дисциплине.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью обучения и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний, выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Выполнение домашних заданий осуществляется в форме:

- работы с учебной, учебно-методической и научной литературой, электронными образовательными ресурсами (например, просмотр видеолекций или учебных фильмов), конспектами обучающегося: чтение, изучение, анализ, сбор и обобщение информации, её конспектирование и реферирование, перевод текстов, составление профессиональных глоссариев;
- решения ситуационных задач и расчетно-графических работ, выполнения письменных заданий и упражнений;
- подготовки тематических сообщений и выступлений.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине «Метрология и стандартизация медицинских изделий» осуществляется в ходе проведения отдельного вида занятия – коллоквиума. Текущий контроль включает в себя текущий тематический контроль, текущий рубежный (модульный) контроль и текущий итоговый контроль.

Для подготовки к текущему тематическому контролю, обучающемуся следует изучить учебный материал по теме занятия или отдельным значимым учебным вопросам, по которым будет осуществляться опрос.

Для подготовки к текущему рубежному (модульному) контролю и текущему итоговому контролю, обучающемуся следует изучить учебный материал по наиболее значимым темам и (или) разделам дисциплины в семестре.

Промежуточная аттестация в форме зачета по дисциплине «Метрология и стандартизация медицинских изделий» проводится на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре.

9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1. Литература по дисциплине:

| № п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания | Наличие литературы в библиотеке | |
|-------|--|---------------------------------|---|
| | | Кол. экз. | Электр. адрес ресурса |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ [Электронный ресурс]: [учебное пособие для вузов] / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 176 с. | | https://urait.ru/bcode/490389 |
| 2 | Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: [учебник и практикум для вузов] / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 722 с. | | https://urait.ru/bcode/530350 |

9.2 Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <https://www.elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
2. <https://biblioclub.ru/> - Университетская библиотека online
3. <https://www.prlib.ru> – сайт Президентской библиотеки
4. <http://rusneb.ru> - сайт национальной электронной библиотеки
5. <http://scholar.google.ru> - сайт научной электронной библиотеки
6. <https://library.rsmu.ru/> - электронно-библиотечная система ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России

9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии)

1. Автоматизированная образовательная среда университета.
2. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе университета.
3. Ресурсы Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point, Ресурсы LibreOffice.
4. Инструменты организации работы (Yandex, Google таблицы, формы и др.)
5. Облачные хранилища (Yandex диск, Google диск, Dropbox и др.).
6. Платформы для проведения аудио- и видеолекций и консультаций с обучающимися (Webinar, Yandex-телемост, Zoom, Telegram и др.)

9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционный зал, расположенный в помещениях ЦНИЛ, кабинет 732. Наполнение: 18 письменных стульев, 4 больших стола для демонстрации изделий, ЖК-телевизор для демонстрации видеоматериалов.

2. Аудитория для практических занятий, расположенная в помещениях ЦНИЛ, кабинет 734. Наполнение: ЧПУ фрезерный станок 1 штука, вакуум-формовочный станок 1 штука, сверлильный станок 1 штука, верстак металлический 1 штука, лазерный СО₂ станок 1 штука, лазерный маркировщик 1 штука, камера покрасочная открытого типа 1 штука, компрессор 1 штука, краскопульт 1 штука.

3. Компьютерный класс, расположенный в помещениях ЦНИЛ, кабинет 075. Наполнение: 15 рабочих мест (стационарный компьютер, стол, стул).

Организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости).

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Заведующий кафедрой
физики и математики
педиатрического факультета
д-р. мед. наук, доц.

Т.В. Мачнева

Сведения об изменениях в рабочей программе дисциплины

_____ (наименование)

для образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/специалитета/магистратуры (*оставить нужное*) по направлению подготовки (специальности) (*оставить нужное*) _____
(код и наименование направления подготовки (специальности))

на _____ учебный год.

Рабочая программа дисциплины с изменениями рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____ факультета (Протокол № _____ от «___» _____ 20__ г.).

1. Изменения внесены в п.

| | Содержание | Стр. |
|----|--|------|
| 1. | Общие положения | 4 |
| 2. | Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость | 6 |
| 3. | Содержание дисциплины | 7 |
| 4. | Тематический план дисциплины | 8 |
| 5. | Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине | 12 |
| 6. | Организация промежуточной аттестации обучающихся | 14 |
| 7. | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине | 14 |
| 8. | Методические указания обучающимся по освоению дисциплины | 15 |
| 9. | Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины | 17 |
| | Приложения: | |
| 1) | Сведения об изменениях в рабочей программе дисциплины | 19 |