

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

Ю. В. Машин

22. 12. 2023.

Регистрационный № УД-120304/Б.1.0.37.1/р

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Направление подготовки 12.03.04 **БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

Направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Квалификация: Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	4
Семестр	7
Лекции, часы	14
Практические занятия, часы	30
Лабораторные занятия, часы	14
Зачёт, семестр	7
Контактная работа по учебным занятиям, часы	58
Самостоятельная работа, часы	86
Всего часов / зачетных единиц	144/4

Кафедра-разработчик программы: «Физические методы контроля»

Составитель: В. А. Новиков, д-р. техн. наук, профессор

Могилев, 2023 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии № 950 от 19. 09. 2017 .. учебным планом рег. №120304-2.1 от 28.04. 2023.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Физические методы контроля»
(название кафедры)
«12»12. 2023., протокол № 4.

Зав. кафедрой  А.В. Хомченко
(подпись)

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

«20» декабря 2023 г., протокол №3.

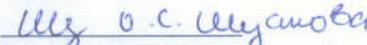
Зам. председателя
Научно-методического совета

 С. А. Сухоцкий

Рецензент:
Генеральный директор ЗАО «ТПМ», к.т.н., доцент Молочков Василий Александрович

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь

 Шустова О.С.

Начальник учебно-методического
отдела

 Печковская О.Е.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является овладение знаниями о законах, принципах, понятиях, терминологии, содержании, специфических особенностях организации и управлении научными исследованиями. Дисциплина позволяет получить знания по основным историческим аспектам, теоретическим положениям, технологиям, операциям, практическим методам и приемам проведения научных исследований и овладеть навыками выбора темы научного исследования, научного поиска, анализа, экспериментирования, получения обоснованных эффективных решений.

1.2. Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать: основные понятия и определения в данной области знаний; основные положения теории познания; методы теоретического уровня исследования; основные этапы научного исследования;

уметь: проводить и систематизировать результаты информационного поиска; правильно подбирать средства измерений физических параметров; грамотно организовать проведение опытов и получение результатов; грамотно обобщать результаты экспериментов; правильно оформлять результаты научных исследований; подготавливать научные доклады, публикации для конференций;

владеть: навыками сбора, обработки и анализа научно-технической информации; приемами обработки и представления экспериментальных данных; навыками проведения научно-технических исследований с применением технических средств и информационных технологий; навыками оформления результатов исследований, их внедрения при проведении диагностических процедур.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» «Элективные дисциплины».

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- информатика;
- метрология, стандартизация и технические измерения;
- безопасность жизнедеятельности;
- физические основы получения информации.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- основы проектирования биотехнических и медицинских аппаратов и систем;
- учебно-исследовательская работа студентов;
- кроме того, результаты изучения дисциплины будут использоваться в ходе преддипломной практики и выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-3	Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Содержание учебной дисциплины

Но- мера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формир. компет.
1	Наука как система развивающихся знаний.	Классификация наук. Организационная структура науки в Российской Федерации. Понятия метода и методологии научных исследований. Философские и общенаучные методы научного исследования.	ОПК-3
2	Классификация и организация научно-исследовательских работ.	Понятие о проблеме, теме и направлении научного исследования. Виды научных исследований. Этапы научно-исследовательской работы.	ОПК-3
3	Поиск, накопление и обработка научной информации.	Научно-техническая информация и ее роль в научных исследованиях. Основные источники научной информации. Методы ее поиска и представления.	ОПК-3
4	Организация экспериментальных исследований.	Наблюдение и эксперимент. Задачи экспериментальных исследований. Методики исследований. Техника физического эксперимента. Чистота эксперимента. Приемы лабораторной практики. Обработка и представление результатов экспериментальных исследований.	ОПК-3
5	Роль научных коллективов в научных исследованиях.	Формирование научного коллектива. Роль научных школ. Управление конфликтами в коллективе. Научная организация труда. Нравственная ответственность ученого.	ОПК-3
6	Оформление результатов научных исследований.	Требования к оформлению отчета, к его составным частям и элементам. Стиль и язык изложения. Библиография. Устное представление информации о результатах научных исследований.	ОПК-3
7	Роль объектов интеллектуальной собственности в развитии экономики.	Понятие открытия. Понятие изобретения, полезной модели, промышленного образца, товарного знака. Их правовой статус. Действия, которые не признаются нарушением исключительного права на использование изобретения. Патентная чистота. Простая и исключительная лицензия. Роль объектов интеллектуальной собственности в развитии экономики.	ОПК-3

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	1. Наука как система развивающихся знаний.	2	1. Методы поиска научно-технической информации. Ее представление.	2	1. Инструктаж по технике безопасности. Градуировка ленточного локального магнитносителя (размагниченного и поляризованного).	2	5	ЗИЗ ЗЛР	2 1
2			2. Проведение поиска научно-технической информации по теме.	2			6	ЗИЗ	2
3	2. Классификация и организация научно-исследовательских работ.	2	3. Проведение патентного поиска. Написание формулы изобретения на различные объекты.	2	Лаб. №1.	2	5	ЗИЗ ЗЛР	2 1
4			4. Оформление заявки на изобретение: объект способ.	2			6	ЗИЗ	2
5	3. Поиск, накопление и обработка научной информации.		5. Оформление заявки на изобретение: объект – устройство.	2	2. Исследование топографии тангенциальной составляющей поля в зоне сварного шва и остающейся подкладки.	2	5	ЗИЗ ЗЛР	2 1
6			6. Пр.р. №6. Описание заявки на промышленный образец.	2			6	ЗИЗ	2
7	4. Организация экспериментальных исследований.	2	7. Эвристический метод решения научных задач.	2	Лаб. №2.	2	5	ЗИЗ ЗЛР	2 1
8			8. Методы поиска новых идей.	2			6	КР ПКУ	12 30
Модуль 2									
9	5. Роль научных коллективов в научных исследованиях.	2	9. Основы измерения физических величин для исследователя.	2	3. Исследование распределения магнитного поля в зоне электромагнитов с замкнутыми и разомкнутыми сердечниками и без них, постоянных магнитов.	2	5	ЗИЗ ЗЛР	2 1
10			10. Приборное и аппаратное обеспечение инженерного эксперимента.	2			6	ЗИЗ	2

11	6. Оформление результатов научных исследований.	2	11. Методы проведения исследований. Методика проведения инженерного эксперимента.	2	4. Изучение и исследование средств визуализации магнитных полей.	2	5	ЗИЗ ЗЛР	2 1
12			12. Обработка и представление результатов экспериментальных исследований.	4			6	ЗИЗ	2
13	7. Роль объектов интеллектуальной собственности в развитии экономики.	2			Лр. №4.	2	7	ЗИЗ ЗЛР	2 1
14			13. Охрана труда при выполнении экспериментальных исследований.	2			6	ЗИЗ	2
15			14. Организация работы над диссертацией.	2			7	ЗИЗ КР ПКУ ПА (зачет)	2 13 30 40
Итого		14		30		14	86		100

Принятые обозначения:

КР – контрольная работа (с учетом ответа на тесты);

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация.

ЗЛР – защита лабораторной работы.

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Темы 1 - 4, 6, 7	Зан. 4 – 6, 9 – 14	Лаб. 1 - 4	46
2	Мультимедиа				
3	Проблемные / проблемно-ориентированные				
4	Дискуссии, беседы	Тема 5			2
5	Деловые игры		Зан. 7,8		4
6	Виртуальные				
7	С использованием ЭВМ		Зан. 1 - 3		6
8	Расчетные				
ИТОГО		14	30	14	58

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету, к контрольным и лабораторным работам	1
2	Билеты к зачету	1
3	Контрольные задания для проведения рейтинг-контроля, промежуточной и аттестации	4
4	Тесты для защиты контрольных работ	6

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<i>Компетенция ОПК-3</i> Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий.			
<i>ИОПК-3.4.</i> Способен проводить научные исследования и производить оценку качества эксперимента, выработать предложения об использовании полученных результатов			
1	Пороговый уровень	Понимает суть, способен выполнить научные исследования, однако не может интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений.	Может выбрать оборудование и приборы для проведения исследований, разработать методики экспериментов.
2	Продвинутый уровень	Понимает суть, способен выполнить научные исследования, однако допускает ошибки при интерпретации результатов по проверке корректности и эффективности решений.	Может выбрать оборудование и приборы для проведения исследований, разработать методики экспериментов, провести анализ полученных результатов.
3	Высокий уровень	Понимает суть, способен проводить научные исследования и производить оценку качества эксперимента, выработать предложения об использовании полученных результатов.	Может выбрать оборудование и приборы для проведения исследований, разработать методики проведения экспериментов, провести анализ полученных результатов, дать рекомендации по их использованию.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>Компетенция ОПК-3</i> Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и	

технологий.	
Выполнение практической работы по сбору научно-технической медико-биологической информации, ее анализ.	Тесты к контрольным работам.
Сравнительный анализ технических средств для анализа и терапии.	Защита заданий практических занятий. Контрольные работы.
Проведение экспериментальных исследований, их анализ, интерпретация результатов по проверке корректности и эффективности решений.	Защита лабораторных работ.

5.3 Критерии оценки контрольных работ. Контрольные работы выполняются по всем дидактическим единицам. Каждая работа включает три теоретических вопроса и оценивается максимальной положительной оценкой до 6 баллов. Каждый теоретический вопрос оценивается в 2 балла. При использовании системы тестирования для каждого студента устанавливается случайная выборка из 12 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 0,5 балла. Итоговая оценка получается простым суммированием с округлением до целого числа баллов в пользу студента.

5.4 Критерии оценки защиты индивидуального задания. Индивидуальные задания оцениваются в 2 балла. Один балл начисляется за правильность его выполнения, один за ответы на вопросы при ее защите. Если по окончании модуля задание выполнено, но не защищено, то баллы по нему не начисляются и оно попадает в разряд задолженности.

5.5 Критерии оценки зачета. Билет включает 4 теоретических вопроса. Каждый вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 4 до 10 баллов. Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям.

Теоретические вопросы:

10 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы.

9 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос, однако допускает неточности в ответах на дополнительные вопросы.

8 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы.

6 баллов – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера.

5 баллов – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.

4 балла – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на дополнительные вопросы.

3 балла – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки

Ниже 3 баллов – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов;

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельное изучение дисциплины складывается из:

- конспектирования лекций преподавателя;
- посещения консультаций преподавателя;
- самостоятельного изучения материала по учебникам и другим источникам;
- тестирования по предмету и выполнения контрольных работ;
- закрепления изученного материала на групповых занятиях;
- подготовки к сдаче зачета.

Подготовка к тестированию и написанию контрольной работы по соответствующему модулю дисциплины подразумевает изучение лекционного материала и выполнение практических работ, относящихся к соответствующему модулю.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, проходит в письменной форме.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения учебного материала;
- полнота общеучебных представлений, знаний и умений по изучаемой теме;
- обоснованность и четкость изложения ответа.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов хранится на кафедре.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров/URL
1	Басовский, Л. Е. Основы научных исследований: учебник / Л. Е. Басовский, Е. Н. Басовская. - Москва: ИНФРА-М, 2022. - 257с. - (Высшее образование: Бакалавриат).	Рек. Межрег. учебно-методич. советом проф. обр. в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 38.00.00 «Экономика и управление».	https://znanium.com/catalog/product/1192099 –
2	Основы научных исследований: учеб. пособие / Б. И. Герасимов [и др.]. - 2-е изд., доп. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. - 271с. - (Высшее образование: Бакалавриат).	Доп. СУМО вузов России по образованию в области менеджмента в качестве учеб. пособ. по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент».	https://znanium.com/catalog/product/1836951 –

7.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров
1	Болдин, А.П. Основы научных исследований: учебник /А.П. Болдин, В.А. Максимов .– М.: Академия, 2012. –336 с.	Доп. УМО вузов РФ в качестве учебника для студ. вузов.	30
2	Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: учеб. пособие/ И.Б. Рыжков. – Краснодар: Лань, 2013. –224 с.	Рек. УМО по образов. в обл. природообустройст. и водопользования в качестве учеб. пособия для студ. вузов.	5
3	Методика и техника инженерного эксперимента/Г.Л. Антипенко [и др.]; под ред. В.П. Березиенко .–; Могилев :Белорус.-.Рос. ун-т, 2008.–278с.:ил..	нет	66

7.3 Нормально-правовые акты

1	Официальный бюллетень Российского агентства по патентам и товарным знакам «Изобретения. Полезные модели».	нет	http://www.bestpravo.ru/ros/sijskoje/ug-zakony/w0n.htm
2	Официальный бюллетень Российского агентства по патентам и товарным знакам «Промышленные образцы».	нет	http://www.bestpravo.ru/ros/sijskoje/ug-zakony/w0n.htm
3	Официальный бюллетень Российского агентства по патентам и товарным знакам «Товарные знаки, знаки обслуживания и наименования мест происхождения товаров»	нет	http://www.bestpravo.ru/ros/sijskoje/ug-zakony/w0n.htm

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам**7.4.1 Методические рекомендации**

1 **Новиков, В.А.** Основы научных исследований. Методические рекомендации к практическим занятиям. (Электронная версия).

7.4.2 Информационные технологии

Российская академия наук (тема 1) .

Национальная библиотека Республики Беларусь (тема 3).

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе (по видам занятий)

MathLab 6.0 – программный пакет для моделирования физических процессов.

Компас 8.0 – программный пакет для создания конструкторской документации (лицензионная).

MathLab 6.0 – программный пакет для моделирования физических процессов.

ANSYS Academic Research EM – программный продукт для инженерных расчетов (лицензионная).

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Электромагнитный контроль» (ауд. 507, корп.2), рег. номер ПУЛ-4.508-507/2-23.

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы

	Форма обучения
	Очная
Курс	4
Семестр	7
Лекции, часы	14
Практические занятия, часы	30
Лабораторные занятия, часы	14
Зачёт, семестр	7
Контактная работа по учебным занятиям, часы	58
Самостоятельная работа, часы	86
Всего часов / зачетных единиц	144/4

1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является овладение знаниями о законах, принципах, понятиях, терминологии, содержании, специфических особенностях организации и управлении научными исследованиями. Дисциплина позволяет получить знания по основным историческим аспектам, теоретическим положениям, технологиям, операциям, практическим методам и приемам проведения научных исследований и овладеть навыками выбора темы научного исследования, научного поиска, анализа, экспериментирования, получения обоснованных эффективных решений.

2. Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать: основные понятия и определения в данной области знаний; основные положения теории познания; методы теоретического уровня исследования; основные этапы научного исследования;

уметь: проводить и систематизировать результаты информационного поиска; правильно подбирать средства измерений физических параметров; грамотно организовать проведение опытов и получение результатов; грамотно обобщать результаты экспериментов; правильно оформлять результаты научных исследований; подготавливать научные доклады, публикации для конференций;

владеть: навыками сбора, обработки и анализа научно-технической информации; приемами обработки и представления экспериментальных данных; навыками проведения научно-технических исследований с применением технических средств и информационных технологий; навыками оформления результатов исследований, их внедрения при проведении диагностических процедур.

3. Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций:

ПК-3- Способен к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

4 Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов, а также следующие формы и методы проведения занятий: традиционные, дискуссии, деловые игры, с использованием ЭВМ.