

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

элективной дисциплины части, формируемой  
участниками образовательных отношений,  
Блока 1 «Дисциплины (модули)»  
**«Организация научных исследований»**

Направление подготовки бакалавров 12.03.04 Биотехнические системы и  
технологии

Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике

Типы задач профессиональной деятельности – проектно-конструкторский,  
производственно-технологический

Форма обучения – очная

Факультет информационных технологий  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Тверь 20\_\_

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:  
профессор кафедры АТП

Б.И. Масленников

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АТП  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой

Б.И. Марголис

Согласовано:  
Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Организация научных исследований» является приобретение студентами знаний в области организации научных исследований на современном уровне, методов изучения применяемых в медицине биотехнических систем различного назначения и конфигурации.

**Задачами дисциплины** являются формирование знаний и умений, необходимых для разработки, проектирования, эксплуатации медицинских приборов, комплексов и систем.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Элективная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса используются знания, получаемые студентами в процессе изучения дисциплин: «Физика биологических процессов», «Биофизические основы живых систем», «Автоматизация обработки биомедицинской информации», «Планирование биотехнического эксперимента», «Методы обработки биомедицинских сигналов».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на проектирование и эксплуатацию биотехнических систем медицинского назначения, при выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

### 3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

**УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

#### **Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

ИУК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.

#### **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

##### **Знать:**

З1. Структуру, содержание и порядок выполнения основных этапов научных исследований при построении медицинских биотехнических систем, применяемых в диагностических и терапевтических целях.

##### **Уметь:**

У1. Использовать полученные знания при построении прототипов инструментальных и вычислительных диагностических и терапевтических систем.

**УК-2.** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

#### **Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

ИУК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.

#### **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

##### **Знать:**

31. Особенности строения и законы внешнего и внутреннего функционирования битехнических систем, лежащие в основе проектирования устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского и экологического назначения.

**Уметь:**

У1. Формулировать цели, задачи, научные и практические результаты научных исследований, готовить научно-техническую документацию при проектировании устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований.

**3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций**

Проведение лекционных занятий; выполнение практических работ; самостоятельная работа под руководством преподавателя.

**4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы**

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4</b>	<b>144</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		<b>60</b>
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		30
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		<b>84</b>
В том числе:		
Контрольные работы		24
Подготовка к практическим занятиям		24
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		36
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		<b>0</b>

**5. Структура и содержание дисциплины**

**5.1. Структура дисциплины**

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. занятия	Сам. работа
1	Основные категории и понятия научных исследований. Структура, основные этапы и последовательность их выполнения	28	4	4	-	20
2	Поиск, накопление и обработка научной информации. Организация теоретических исследований. Моделирование в научных исследованиях	36	8	8	-	20

3	Автоматизация научных исследований. Организация экспериментальных исследований	38	8	10	-	20
4	Подготовка, оформление и передача информации. Организация работы в научном коллективе	42	10	8	-	24
Всего на дисциплину		<b>144</b>	<b>30</b>	<b>30</b>		<b>84</b>

## 5.2. Содержание дисциплины

**МОДУЛЬ 1** Основные категории и понятия научных исследований: объекты, предметы и цели научных исследований. Структура, основные этапы и последовательность их выполнения: новизна, актуальность, достоверность и практическая значимость научной работы.

**МОДУЛЬ 2** Поиск, накопление и обработка научной информации: методы подбора и организации научного материала, методология планирования эксперимента, основные задачи, понятия и этапы реализации. Организация теоретических исследований – выбор методик и средств решения сформулированных задач. Моделирование в научных исследованиях: математическое моделирование технологий выполнения исследований биологических объектов и биотехнических систем различного назначения с использованием стандартных программных средств.

**МОДУЛЬ 3** Автоматизация научных исследований и роль вычислительной техники и различных видов математического моделирования в научных исследованиях в области биомедицинской инженерии. Организация экспериментальных исследований и особенности проведения медико-биологических экспериментов.

**МОДУЛЬ 4** Подготовка, оформление и передача информации – подготовка научно-технических отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов, составление обзоров и подготовка публикаций по результатам проведенных биомедицинских и экологических исследований.

Организация работы в научном коллективе как практическое использование и внедрение результатов научных исследований в медико-биологическую практику, систематизация и анализ результатов исследований.

## 5.3. Лабораторные работы

Учебным планом лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены.

## 5.4. Практические занятия

Таблица 3. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических занятий	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудо- емкость в часах
<b>Модуль 1</b> Цель: Формирование знаний об основных понятиях предметной области и применения метода моделирования в научных исследованиях на примерах биотехнических систем медицинского назначения	Знакомство с алгоритмами адекватной постановки задачи исследования сложных систем	4

<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> Изучение особенностей автоматизации научных исследований биотехнических систем. Получение навыков организации экспериментальных исследований	Знакомство с количественными и качественными методами описания систем, методами моделирования и общесистемным языком моделирования систем	8
<b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> Изучение основных видов и особенностей подготовки, оформления и передачи информации	Знакомство с выбором адекватных методов анализа и отображения результатов моделирования	10
<b>Модуль 4</b> <b>Цель:</b> Изучение основ организации работы в научном коллективе	Получение навыков организации работы научного коллектива при решении задачи синтеза сложных биотехнических систем	8

## **6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости**

### **6.1. Цели самостоятельной работы**

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

### **6.2. Организация и содержание самостоятельной работы**

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям, текущему контролю успеваемости, контрольным работам, зачету.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература по дисциплине**

1. Рогов, В.А. Методика и практика технических экспериментов: учеб. пособие для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в" и по направлению подгот. "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в": в составе учебно-методического комплекса / В.А. Рогов, Г.Г. Позняк. - М.: Академия, 2005. - 282, [1] с.: ил. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение) (Учебное пособие) (УМК-У). - Текст: непосредственный. - ISBN 5-7695-1951-7: 290 р. 40 к. - (ID=79592-5)

2. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: учебник и практикум для вузов / Н. И. Сидняев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 495 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05070-7. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/508082>. - (ID=96629-0)

### **7.2. Дополнительная литература по дисциплине**

1. Мурашова, О.В. Организация и методы научных исследований: учебное пособие для вузов / О.В. Мурашова, Г.Я. Суров, П.Н. Перфильев; Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. -

Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, 2018. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-261-01312-9. - URL: <https://e.lanbook.com/book/161808>. - (ID=145335-0)

2. Комлацкий, В.И. Планирование и организация научных исследований: учебное пособие для аграр. вузов: в составе учебно-методического комплекса / В.И. Комлацкий, С.В. Логинов, Г.В. Комлацкий. - Ростов н/Д: Феникс, 2014. - 204 с. - (Высшее образование). - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-222-21840-2: 239 р. 40 к. - (ID=100536-6)

3. Теория решения изобретательских задач: научное творчество: учебное пособие для вузов / М. М. Зиновкина, Р. Т. Гареев, П. М. Горев, В. В. Утемов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 124 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11140-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494561>. - (ID=136233-0)

4. Князева, Е.Н. Философия науки. Междисциплинарные стратегии исследований: учебник для вузов / Е.Н. Князева. - Москва: Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-534-05131-5. - URL: <https://urait.ru/bcode/492792>. - (ID=146046-0)

### **7.3. Методические материалы**

1. Никулина, Н. Н. Планирование и организация научных исследований: учебно-методическое пособие: 2019-08-27 / Н. Н. Никулина. – Белгород: БелГАУ им.В.Я.Горина, 2016. – 75 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/123431>. – (ID=146345-0)

2. Микрюкова, Т. Ю. Методология и методы организации научного исследования: электронное учебное пособие: учебное пособие / Т. Ю. Микрюкова. – Кемерово: КемГУ, 2015. – 233 с. – ISBN 978-5-8353-1784-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/80058>. - (ID=146346-0)

3. Топольник, В. Г. Методология и организация научных исследований: учебное пособие / В. Г. Топольник. – Донецк: ДонНУЭТ имени Туган-Барановского, 2016. – 144 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/170486>. - (ID=146344-0)

### **7. 4. Программное обеспечение по дисциплине**

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

### **7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет**

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>

6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1, 2, 3, 4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 p. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/132687>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При изучении дисциплины «Организация научных исследований» используются слайд-шоу, иллюстрирующие содержание лекций. Для их демонстрации используется проектор.

## **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

### **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

1. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний и умений обучающегося без дополнительных контрольных испытаний;

по результатам выполнения дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей по текущему контролю.

2. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем, выполнения и защиты практических работ.

При промежуточной аттестации с выполнением заданий дополнительного итогового контрольного испытания студенту выдается билет с вопросами и задачами.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 20.

Число вопросов – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).



Продолжительность – 15 минут.

3. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

4. Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

ниже базового - 0 балл;

базовый уровень – 1 балла;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 1 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

5. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении);

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

6. Задание выполняется письменно и с использованием ЭВМ.

7. Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:

1. Основные категории и понятия научных исследований.
2. Структура, основные этапы и последовательность их выполнения.
3. Поиск, накопление и обработка научной информации.
4. Организация теоретических исследований.
5. Моделирование в научных исследованиях.
6. Автоматизация научных исследований.
7. Организация экспериментальных исследований.
8. Подготовка, оформление и передача информации.
9. Организация работы в научном коллективе.
10. Основные понятия предметной области.
11. Применения метода моделирования в научных исследованиях на примерах биотехнических систем медицинского назначения.
12. Алгоритмы адекватной постановки задачи исследования сложных систем.
13. Количественные и качественные методы описания систем.
14. Методы моделирования и общесистемный язык моделирования систем.
15. Выбор адекватных методов анализа и отображения результатов моделирования.
16. Организация работы научного коллектива при решении задачи синтеза сложных биотехнических систем.

17. Особенности автоматизация научных исследований биотехнических систем.

18. Организация экспериментальных исследований.

19. Основные виды и особенности подготовки, оформления и передачи информации.

20. Основы организации работы в научном коллективе.

Пользование различными техническими устройствами, кроме ЭВМ компьютерного класса и программным обеспечением, необходимым для решения поставленных задач, не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время зачета билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках задания, выданного студенту.

### **9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы**

Учебным планом курсовая работа (проект) по дисциплине не предусмотрены.

## **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.**

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечены электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

## **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Организация научных исследований»

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
**Особенности автоматизации научных исследований биотехнических систем.**
2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:  
**Организация экспериментальных исследований.**
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:  
**Основы организации работы в научном коллективе.**

**Критерии итоговой оценки за зачет:**  
«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;  
«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: проф. кафедры АТП \_\_\_\_\_ Б.И. Масленников

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ Б.И. Марголис