

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 01.10.2024 10:56:04  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



Утверждаю:

Руководитель ООП

 И.А. Каплунов

«21» мая 2024 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

**Цифровые технологии в научном эксперименте**

Направление подготовки

03.04.03. Радиофизика

профиль

Физика и технология материалов и устройств радиоэлектроники

Для студентов

1 курса очной формы обучения

Составитель: к.ф.-м.н. Третьяков С.А.



Тверь, 2024

## **I. Аннотация**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

*Целью освоения дисциплины является* приобретение студентами необходимых базовых знаний о тенденциях развития информационных технологий и использовании современных средств при обработке экспериментальных данных, получаемых как в результате физических экспериментов, так и в результате математического/компьютерного моделирования.

*Задачами освоения дисциплины является* ознакомление студентов с теоретическими и практическими основами различных разделов современной информатики, развитие у студентов навыков проектирования и решения задач по обработке и визуализации результатов экспериментов.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Цифровые технологии в научном эксперименте» относится к Блоку 1. Дисциплины обязательной части учебного плана.

Дисциплина «Цифровые технологии в научном эксперименте» изучается в 2 семестре и имеет логические и содержательно – методические взаимосвязи со всеми дисциплинами профессиональных модулей всех частей ООП. Для освоения дисциплины от слушателей требуются предварительные знания и навыки из курсов программирования бакалавриата, а также математических дисциплин дифференциального и интегрального исчисления, линейной алгебры, векторного анализа, методов математической физики.

Освоение дисциплины будет основой для изучения таких дисциплин как «Моделирование твердотельных систем», «Цифровая обработка сигналов», а также для выполнения научно-исследовательской работы, прохождения преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

**3. Объем дисциплины:** 4 зачетных единицы, 144 академических часов, в том числе:

**контактная аудиторная работа:** лекции 15 часов, практические занятия 30 часов;

**самостоятельная работа:** 99 часов, в том числе контроль 27 часов.

#### **4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

| <i>Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)</i>  | <i>Планируемые результаты обучения по дисциплине</i>  |
|---|---|
| ОПК-2. Способен определять сферу внедрения результатов прикладных научных исследований в области своей профессиональной деятельности;                                   | ОПК-2.2. Определяет практическую значимость проводимых научных исследований, возможные практические приложения полученных результатов   |
| ОПК-3. Способен применять современные информационные технологии, использовать компьютерные сети и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности. | ОПК-3.1. Реализует совместимость устройств радиоэлектроники и программного обеспечения на основе знаний современных пакетов программ и языков программирования;<br>ОПК-3.2. Применяет современные программные продукты для анализа и обработки результатов научной деятельности.                    |
| ПК-2. Способен проводить разработку и внедрение современных технологических процессов, освоение нового оборудования   | ПК-2.1. Проводит измерение электрофизических и структурных параметров формируемых функциональных материалов и изделий электроники, анализирует результаты   |
| ПК-3. Способен обеспечить функционирование радиоэлектронных комплексов  | ПК-3.1. Проводит испытание и тестирование радиоэлектронных комплексов, мониторинг их технического состояния;<br>ПК-3.2. Анализирует информацию о качестве функционирования радиоэлектронных комплексов, вносит предложения по улучшению эксплуатационных характеристик радиоэлектронных комплексов. |

#### **5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения**

Экзамен во 2 семестре.

**6. Язык преподавания:** русский.

**II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

**1. Для студентов очной формы обучения**

| Учебная программа –<br>наименование разделов и тем   | Всего<br>(час.) | Контактная работа (час.) |              |                         |              | Самостоятельная<br>работа, в<br>том числе<br>Контроль<br>(час.) |
|--|-----------------|--------------------------|--------------|-------------------------|--------------|---|
|  |                 | Лекции                   |              | Практические<br>занятия |              |   |
|  |                 | всего                    | в т.ч.<br>ПП | всего                   | в т.ч.<br>ПП |   |
| <b>1. Методы компьютерного моделирования</b><br>Функции случайных величин в математическом программировании.<br>Проектирование математических моделей физических процессов, дискретизация. | 27              | 3                        |              | 6                       |              | 18  |
| <b>2. БД и СУБД.</b><br>Типы баз данных, компоненты. InterBase, Firebird, MS Access, Oracle. SQL-запросы. Создание интерфейсов для работы с базами данных.                                 | 27              | 3                        |              | 6                       |              | 18  |
| <b>3. Протоколы передачи данных.</b><br>Типы протоколов. Шумы, ошибки, контрольные суммы.  | 27              | 3                        |              | 6                       |              | 18  |
| <b>4. Методы обработки и визуализации данных.</b>  | 36              | 6                        |              | 12                      |              | 18  |
| <b>Экзамен</b>   | 27              |                          |              |                         |              | 27  |
| <b>Итого</b>   | 144             | 15                       |              | 30                      |              | 99  |

**III. Образовательные технологии**

| Учебная программа-<br>наименование разделов и тем   | Вид занятия                         | Образовательные технологии   |
|---|-------------------------------------|--|
| <b>1. Методы компьютерного моделирования</b><br>Функции случайных величин в математическом программировании.<br>Проектирование математических моделей физических процессов, | <i>Лекции, практические занятия</i> | <i>1.Изложение теоретического материала (презентация)<br/>2.Решение практических задач<br/>3.Самостоятельное изучение теоретического материала</i> |

|  |                 |  |
|--|-----------------|--|
| дискретизация.   |                 |  |
| <b>2. БД и СУБД.</b><br>Типы баз данных, компоненты. InterBase, Firebird, MS Access, Oracle. SQL-запросы. Создание интерфейсов для работы с базами данных. | Лекции, занятия | практические<br>1.Изложение теоретического материала (презентация)<br>2.Решение практических зада<br>3.Самостоятельное изучение теоретического материала |
| <b>3. Протоколы передачи данных.</b><br>Типы протоколов. Шумы, ошибки, контрольные суммы.  | Лекции, занятия | практические<br>1.Изложение теоретического материала (презентация)<br>2.Решение практических зада<br>3.Самостоятельное изучение теоретического материала |
| <b>4. Методы обработки и визуализации данных.</b>  | Лекции, занятия | практические<br>1.Изложение теоретического материала (презентация)<br>2.Решение практических зада<br>3.Самостоятельное изучение теоретического материала |

Процесс обучения включает аудиторные занятия путем проведения лекционных и практических занятий, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль полученных знаний, использование различных форм научно-исследовательской деятельности студентов, самостоятельную работу, а так же проведение промежуточного контроля.

#### **IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации**

*Форма проведения промежуточного контроля:* студенты, освоившие программу курса «Цифровые технологии в научном эксперименте» могут сдать зачет по итогам семестровой аттестации согласно «Положению о промежуточной аттестации (экзаменах и зачетах) обучающихся по программам высшего образования ТвГУ» (протокол №11 от 28 апреля 2021 г.).

| <b>Результат (индикатор)</b>  | <b>Типовые контрольные задания</b> | <b>Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания</b> |
|---|------------------------------------|---|
| ОПК-2. Способен определять сферу внедрения результатов прикладных научных исследований в области своей профессиональной деятельности; |                                    |   |
| ОПК-2.2. Определяет   | Определить основные                | <b>Высокий уровень:</b> ответ                             |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>практическую значимость проводимых научных исследований, возможные практические приложения полученных результатов</p>  | <p>параметры шероховатости поверхности материала, используя специализированное ПО, и сделать вывод о влиянии данных параметров на практическое применение данного материала</p> | <p>целостный, верный, теоретически обоснованный. Ключевые понятия и термины полностью раскрыты. Факты и примеры в полном объеме обосновывают выводы</p> <p><b>средний уровень:</b> теоретическая аргументация неполная или смысл ключевых понятий не объяснен;</p> <p><b>низкий уровень:</b> допущены ошибки, приведшие к искажению смысла, термины используются неправильно;</p> <p><b>ниже минимального уровня:</b> допущены ошибки, свидетельствующие о непонимании темы, ошибки в терминологии;</p>                               |
| <p>ОПК-3. Способен применять современные информационные технологии, использовать компьютерные сети и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.</p>  |   |   |
| <p>ОПК-3.1. Реализует совместимость устройств радиоэлектроники и программного обеспечения на основе знаний современных пакетов программ и языков программирования;</p> <p>ОПК-3.2. Применяет современные программные продукты для анализа и обработки результатов научной деятельности.</p> | <p>Сделать компьютерную обработку эксперимента</p>  | <p><b>Высокий уровень:</b> ответ целостный, верный, теоретически обоснованный. Ключевые понятия и термины полностью раскрыты. Факты и примеры в полном объеме обосновывают выводы</p> <p><b>средний уровень:</b> теоретическая аргументация неполная или смысл ключевых понятий не объяснен;</p> <p><b>низкий уровень:</b> допущены ошибки, приведшие к искажению смысла, термины используются неправильно;</p> <p><b>ниже минимального уровня:</b> допущены ошибки, свидетельствующие о непонимании темы, ошибки в терминологии;</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
| ПК-2. Способен проводить разработку и внедрение современных технологических процессов, освоение нового оборудования  |  |  |
| ПК-2.1. Проводит измерение электрофизических параметров формируемых функциональных материалов и изделий электроники, анализирует результаты  | Провести исследование структуры поверхности  | <p><b>Высокий уровень:</b> ответ целостный, верный, теоретически обоснованный. Ключевые понятия и термины полностью раскрыты. Факты и примеры в полном объеме обосновывают выводы</p> <p><b>средний уровень:</b> теоретическая аргументация неполная или смысл ключевых понятий не объяснен;</p> <p><b>низкий уровень:</b> допущены ошибки, приведшие к искажению смысла, термины используются неправильно;</p> <p><b>ниже минимального уровень:</b> допущены ошибки, свидетельствующие о непонимании темы, ошибки в терминологии;</p> |
| ПК-3. Способен обеспечить функционирование радиоэлектронных комплексов   |  |  |
| <p>ПК-3.1. Проводит испытание и тестирование радиоэлектронных комплексов, мониторинг их технического состояния;</p> <p>ПК-3.2. Анализирует информацию о качестве функционирования радиоэлектронных комплексов, вносит предложения по улучшению эксплуатационных характеристик радиоэлектронных комплексов.</p> | Изучить описание к научному оборудованию, используемому в эксперименте, провести его настройку и подготовку для выполнения практического задания | <p><b>Высокий уровень:</b> ответ целостный, верный, теоретически обоснованный. Ключевые понятия и термины полностью раскрыты. Факты и примеры в полном объеме обосновывают выводы</p> <p><b>средний уровень:</b> теоретическая аргументация неполная или смысл ключевых понятий не объяснен;</p> <p><b>низкий уровень:</b> допущены ошибки, приведшие к искажению смысла, термины используются неправильно;</p> <p><b>ниже минимального уровень:</b> допущены ошибки, свидетельствующие о непонимании темы, ошибки</p>                 |

## V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 1) Рекомендуемая литература

#### а) основная литература:

1. 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, 2024. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05070-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535457>

2. Основы теории эксперимента : учебное пособие для вузов / О. А. Горленко, Н. М. Борбаць, Т. П. Можаяева, А. С. Проскурин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12808-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542243> (дата обращения: 12.06.2024).

3. Косинов, А. Д. Методы физического эксперимента : учебное пособие для вузов / А. Д. Косинов, А. Г. Костюрина, О. А. Брагин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 86 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07207-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540988>

4. Трофимов В.В. Информационные системы и **цифровые технологии**: Часть 1 : Учебное пособие - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 253 с. - ISBN 978-5-16-109479-2. <http://znanium.com/catalog/document?id=375739>

5. Барабанова М.И. Информационные системы и **цифровые технологии** : Часть 2; Учебное пособие. 2: Информационные системы и **цифровые технологии**. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 270 с. - ISBN 978-5-16-109771-7. <http://znanium.com/catalog/document?id=382228>

#### б) дополнительная литература



Диков А. В. Веб-технологии HTML и CSS: учебное пособие. - М.: Директ-Медиа, 2012. - 78 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=96968>

## 2) Программное обеспечение

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

OpenOffice

Mozilla Firefox

Mathcad 15 M010

MATLAB R2012b

Foxit Reader

WinDjView

ABBYY Lingvo x5

Notepad++

Cadence SPB/OrCAD

Python

Lego MINDSTORM EV3

Origin 8.1 Sr2

Многофункциональный редактор ONLYOFFICE

ОС Linux Ubuntu

VLC media player

Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit)

Lazarus 1.4.0

LEGO MINDSTORMS EV3 Microsoft Expression Studio 4

MiKTeX 2.9

MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK

R Studio

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com);

2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>;

3. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>

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

## **VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

### **1. Планы лабораторных занятий**

1. Проектирование БД

2. Создание БД в помощью Access

3. Функции случайных величин в математическом программировании

4. Формирование математических моделей физических процессов

5. Компьютерный эксперимент.

### **2. Методические рекомендации**

Предметом оценки является подготовка студентов к занятиям, работа студентов на лабораторных занятиях.

Оценки успеваемости студентов проходит в модульную неделю в соответствии с графиком учебного процесса.

Практические задания по демонстрации компетенций заключаются в устных или письменных ответах на поставленные преподавателем или составленным самими студентами вопросов. При этом оценивается обоснованность ответа, ясность и последовательность изложения мысли. Такая демонстрация компетенций проверяет уровень владения теоретическим и практическим материалом.

## **VII. Материально-техническое обеспечение**

| <b>Наименование специальных* помещений</b> | <b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b> | <b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b> |
|--|--|---|
|--|--|---|

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,<br/>Лекционная аудитория № 28 (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)</p>  | <p>1 Экран настенный Screen Media 153x203<br/>2. Комплект учебной мебели на 24 посадочных места<br/>3. Меловая доска<br/>4. ПК<br/>5. проектор EPSON EB-X05 с потолочным креплением</p>                                  | <p>Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows<br/>Adobe Acrobat Reader<br/>Google Chrome<br/>Notepad++<br/>Многофункциональный редактор ONLYOFFICE<br/>OpenOffice</p>  |
| <p>Помещение для самостоятельной работы, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, практики,<br/>Компьютерный класс № 216 (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)</p> | <p>1. Компьютер INT Allegro, монитор Benq 24" GL2460 – 10 шт.<br/>2. Коммутатор D-Link DGS-1008D (2 шт)<br/>4. Проектор Beng MW523 DLP с потолочным креплением и проекционным экраном<br/>5. Комплект учебной мебели</p> | <p>Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows<br/>Adobe Acrobat Reader<br/>Google Chrome<br/>OpenOffice<br/>Mozilla Firefox<br/>Mathcad 15 M010<br/>MATLAB R2012b<br/>Foxit Reader<br/>WinDjView<br/>ABBYY Lingvo x5<br/>Notepad++<br/>Cadence SPB/OrCAD<br/>Python<br/>Lego MINDSTORM EV3<br/>Origin 8.1 Sr2<br/>Многофункциональный редактор ONLYOFFICE<br/>OC Linux Ubuntu<br/>VLC media player<br/>Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit)<br/>Lazarus 1.4.0<br/>LEGO MINDSTORMS EV3<br/>Microsoft Expression Studio 4<br/>MiKTeX 2.9<br/>MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK<br/>R Studio</p> |

### VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

| № п.п. | Обновленный раздел рабочей программы дисциплины | Описание внесенных изменений | Реквизиты документа, утвердившего изменения |
|--------|---|------------------------------|---|
| 1.     |   |                              |   |

|    |  |  |  |
|----|--|--|--|
| 2. |  |  |  |
|----|--|--|--|