

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 28.12.2024 14:31:18  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ООП  
Медведева О.Н.

" \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа дисциплины

**Выполнение, подготовка к процедуре защиты и  
защита выпускной квалификационной работы**

Закреплена за кафедрой: **Общей физики**

Направление подготовки: **27.03.05 Инноватика**

Направленность (профиль): **Управление в технологических системах**

Квалификация: **Бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Семестр: **8**

Программу составил(и):

Тверь, 2024

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины (модуля):

Цель ВКР - демонстрация уровня подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

### Задачи:

- развитие навыков самостоятельного поиска материала по теме исследования и обработки данных;
- повышение уровня профессионального владения теоретическими знаниями и практическими навыками обучающегося в области физики;
- формирование способности представлять и защищать результаты своей научной работы в профессиональном сообществе.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: БЗБЗ

### Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Безопасность жизнедеятельности

Иностранный язык

История России

Экономическая теория

Психология

Физическая культура и спорт

Технологии защиты окружающей среды

Философия

Основы российской государственности

Математический анализ

Аналитическая геометрия

Линейная алгебра

Теория вероятностей и математическая статистика

Дискретная математика

Численные методы и математическое моделирование

Дифференциальные уравнения

Механика

Молекулярная физика

Электричество и магнетизм

Оптика

Атомная физика

Физика атомного ядра и элементарных частиц

Основы алгоритмизации и программирования

Программирование

Программирование на Python

Основы компьютерной графики

Введение в технологии искусственного интеллекта

Основы аддитивных технологий

Анализ больших данных

Маркетинг в инновационной сфере

Инновационный менеджмент

Системный анализ и принятие решений

Управление высокотехнологичными проектами

Промышленные технологии и инновации  
Основы цифровой экономики  
Теория автоматического управления  
Алгоритмизация обработки информации в автоматических системах  
Экономика и финансовое обеспечение инновационной деятельности  
Правовое обеспечение инновационной деятельности  
Системы менеджмента качества  
Элективные дисциплины по физической культуре и спорту  
Адаптивная физическая культура  
Атлетическая гимнастика  
Плавание  
Спортивные игры  
Русский язык и культура речи  
Правоведение  
Метрология, стандартизация и сертификация  
Химия  
Методы физических измерений  
Электротехника и электроника  
Основы физического материаловедения  
Физико-химические основы микро- и нанотехнологий  
Основы инклюзивной культуры  
Этика делового общения  
Стратегии личностно-профессионального развития  
Социальное взаимодействие в командной работе  
Введение в инноватику  
Объекты интеллектуальной собственности  
Логистика  
Бизнес-планирование в технологических системах  
Инфраструктура нововведений  
Алгоритмы решения нестандартных задач  
Организация наукоемкого производства  
Моделирование систем управления  
Элективные дисциплины 1  
Правовые основы прикладных физических исследований  
Экономика и организация прикладных физических исследований  
Элективные дисциплины 2  
Нелинейные материалы в природе и технике  
Физика и технология магнитных материалов  
Элективные дисциплины 3  
Технологии и материаловедение (функциональные материалы)  
Технологии оптических элементов  
Элективные дисциплины 4  
Технологии и материаловедение (полимеры - наноразмерные структуры)  
Технологии и материаловедение (технологии энергосбережений)  
Элективные дисциплины 5  
Технологические аспекты преобразователей энергии  
Технологии кристаллических материалов  
Ознакомительная практика

Проектная практика  
 Экспериментально-исследовательская работа  
 Организационно-управленческая практика  
 Преддипломная практика  
 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  
 Инновационные практики развития профессиональной карьеры  
 Интегральные уравнения  
 Специальные методы исследования структуры материалов  
 Обучение служением: технологии создания социального проекта  
**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Общая трудоемкость</b>	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
<b>в том числе:</b>	
аудиторные занятия	2
самостоятельная работа	59

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-1.1: Проводит анализ поставленных задач используя законы и методы математики

ОПК-1.2: Анализирует физические объекты и процессы используя положения, законы и методы естественных и технических наук

ОПК-1.3: Осуществляет поиск и анализ информации в рамках поставленной задачи, используя знание положений, законов и методов физики

ОПК-10.1: Способен аргументированно выбирать и обосновывать алгоритмические и программные решения для управления проектами и инновационными процессами

ОПК-10.2: Осуществляет разработку проекта с учетом возможностей цифровой экономики

ОПК-2.1: Формулирует содержание задачи используя базовые знания профильных разделов математических дисциплин

ОПК-2.2: Предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, используя положения, законы и методы физики

ОПК-2.3: Решает поставленные задачи на основе знаний профильных разделов технических и естественно-научных дисциплин

ОПК-3.1: Анализирует проект (инновацию) как объект управления

ОПК-3.2: Осуществляет стоимостную оценку основных ресурсов и затрат по реализации проекта

ОПК-4.1: Осуществляет комплексную оценку эффективности систем управления с применением математических методов

ОПК-4.2: Принимает решение о выборе системы для управления проектом

ОПК-4.3: Систематизирует и обобщает информацию по использованию и формированию ресурсов проекта

ОПК-5.1: Осуществляет анализ результатов научно-технической и интеллектуальной деятельности на предмет создания объектов интеллектуальной собственности

ОПК-5.2: Проводит работу по постановке на учет результатов научно-технической и интеллектуальной деятельности с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности

ОПК-5.3: Анализирует инновационный и коммерческий потенциал объектов интеллектуальной собственности

ОПК-6.1: Анализирует технические и технологические задачи инновационного проекта

ОПК-6.2: Оценивает экологические последствия реализации проекта

ОПК-7.1: Проводит анализ эффективности систем управления инновационным проектом с применением информационно-коммуникационных компьютерных технологий

ОПК-7.2: Применяет информационные технологии для принятия управленческих решений

ОПК-7.3: Использует пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических задач планирования и управления работами по инновационным проектам

ОПК-7.4: Проводит оценку экономической эффективности инновационного проекта с применением информационных технологий

ОПК-7.5: Использует средства разработки алгоритмов и программирования для решения вычислительных задач

ОПК-8.1: Определяет цели проекта с учетом государственной инновационной политики, истории и философии нововведений

ОПК-8.2: Реализует инновационный проект с применением математических методов и моделей управления инновациями

ОПК-8.3: Осуществляет инновационный менеджмент проекта применяя компьютерные технологии

ОПК-9.1: Формулирует цели проекта основываясь на уровне технологического уклада региона

ОПК-9.2: Разрабатывает проект, применяя знание особенностей четвертой промышленной революции

ОПК-9.3: Осуществляет планирование проекта с учетом современных технологических новаций

ПК-1.1: Осуществляет постановку задачи на технологические исследования

ПК-1.2: Координирует и участвует в проведении технологических исследований

ПК-1.3: Анализирует результаты технологических исследований

ПК-2.1: Собирает и анализирует информацию об уровне научно-технического развития в соответствующей профессиональной сфере - поиск, отбор и анализ научно-технической, патентной, правовой информации

ПК-2.2: Анализирует информацию для определения уровня научно-технического развития организации, создаваемого объекта

ПК-2.3: Использует в практической деятельности знания в области ИС

ПК-3.1: Выполняет типовые расчеты, необходимые для составления проектов перспективных планов производственной деятельности организации

ПК-3.2: Выполняет типовые расчеты, необходимые для технико-экономических обоснований проектов по созданию систем управления и автоматизации

ПК-3.3: Анализирует показатели деятельности структурных подразделений производственной организации с применением современных информационных технологий

ПК-4.1: Осуществляет поиск новых нормативных правовых актов, относящихся к производству, внедрению и обращению на рынке инновационной продукции предприятия

- ПК-4.2: Анализирует обеспеченность организации нормативными документами
- ПК-4.3: Применяет основные методы системного анализа для разработки и функционирования технологических систем
- ПК-5.1: Разрабатывает модель технологического проекта
- ПК-5.2: Обеспечивает мониторинг и качество выполнения работ по проекту в соответствии с установленными регламентами организации
- УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие
- УК-1.2: Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи
- УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
- УК-1.4: При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения
- УК-1.5: Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
- УК-10.1: Использует основные принципы экономического анализа (принцип альтернативных издержек, ценности денег с учетом фактора времени и т.п.)
- УК-10.2: Использует правовые базы данных и прочие ресурсы для получения информации о своих правах и обязанностях, связанных с осуществлением экономической политики государства
- УК-10.3: Использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом)
- УК-10.4: Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения поставленных целей
- УК-10.5: Контролирует собственные экономические и финансовые риски
- УК-11.1: Определяет социально-правовую сущность, основные причины и виды проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, обосновывает недопустимость экстремистских и террористических взглядов, несовместимость коррупции и эффективной профессиональной деятельности
- УК-11.2: Анализирует тексты нормативных правовых актов по вопросам противодействия экстремизму, терроризму, коррупции, а также тексты иных нормативных правовых актов в целях выявления положений, носящих потенциально коррупциогенный характер
- УК-11.3: Выявляет признаки и формы экстремизма, терроризма и содействия им; коррупционного поведения, в том числе, конфликта интересов в конкретной сфере профессиональной деятельности
- УК-11.4: Разъясняет субъектам права меры ответственности, предусмотренные действующим законодательством за совершение экстремистских, террористических и коррупционных правонарушений
- УК-11.5: Предлагает комплексные меры и методы профилактики экстремизма, террористической деятельности, а также минимизации коррупционных рисков в сфере профессиональной деятельности, способы распространения правовых знаний о юридической ответственности за соответствующие правонарушения
- УК-2.1: Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними
- УК-2.2: Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта

УК-2.3: Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм

УК-2.4: Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач

УК-2.5: Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования

УК-3.1: Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели

УК-3.2: При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников

УК-3.3: Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и строит продуктивное взаимодействие с учетом этого

УК-3.4: Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели

УК-3.5: Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат

УК-4.1: Выбирает стиль общения на русском языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия

УК-4.2: Ведет деловую переписку на русском языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем

УК-4.3: Ведет деловую переписку на иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий

УК-4.4: Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный

УК-4.5: Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения

УК-4.6: Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения

УК-5.1: Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем

УК-5.2: Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии

УК-5.3: Определяет условия интеграции участников межкультурного взаимодействия для достижения поставленной цели с учетом исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий

УК-6.1: Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей

УК-6.2: Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста

УК-6.3: Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста

УК-6.4: Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития

УК-7.1: Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности

УК-7.2: Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности

УК-7.3: Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности

УК-8.1: Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, природных и социальных явлений)

УК-8.2: Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности

УК-8.3: Выявляет угрозу условиям жизнедеятельности, природной среде и устойчивому развитию общества, связанную с нарушением техники безопасности.

УК-8.4: Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного происхождения и возникновении военных конфликтов

УК-8.5: Оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях

УК-9.1: Демонстрирует уважительное отношение к психофизическим особенностям инвалидов и лиц с ОВЗ в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции

УК-9.2: Выстраивает профессиональное и социальное взаимодействие с инвалидами и людьми с ОВЗ на основе ценностей инклюзии

## 5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:
----------------------------

## 6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

## 7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занят.	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Источники	Примечание
	Раздел 1. Организационное занятие					
1.1	Требования к ВКР бакалавра. Порядок проведения защиты ВКР	Лек	8	2		
	Раздел 2. Подготовка к защите ВКР					
2.1	Подготовка доклада и презентации к защите ВКР	Ср	8	59	Л1.5 Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3	

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

### 8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

### 8.3. Требования к рейтинг-контролю

«Отлично» (высокий уровень сформированности компетенций)

Уверенное и грамотное изложение основного содержания ВКР.

Свободное оперирование физическими понятиями, полное обоснование своих суждений, ответ отличается профессиональной культурой.

При ответе на вопросы комиссии возможны несущественные ошибки, исправленные самостоятельно.

Учитывается участие в конференциях, подготовленные публикации в научных сборниках, журналах.

«Хорошо» (достаточный уровень сформированности компетенций)

Полное изложение основного содержания ВКР.

Ответы на вопросы комиссии логичны, но имеют отдельные неточности, исправленные студентом самостоятельно.

Учитывается участие в конференциях, подготовленные публикации в научных сборниках, журналах.

«Удовлетворительно» (минимальный уровень сформированности компетенций)

Изложение содержания ВКР непоследовательно, допускаются неточности в определении понятий.

Обоснование суждений бездоказательно, ответы на вопросы неточные.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### 9.1.1. Основная литература

Шифр	Литература
Л1.1	Сивухин, Общий курс физики, Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2008, ISBN: 978-5-9221-0645-0, URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=303190">https://znanium.com/catalog/document?id=303190</a>
Л1.2	Савельев И. В., Курс физики. В 3 томах. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц, Санкт-Петербург: Лань, 2024, ISBN: 978-5-507-47404-2, URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/367055">https://e.lanbook.com/book/367055</a>
Л1.3	Савельев И. В., Курс общей физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика, Санкт-Петербург: Лань, 2023, ISBN: 978-5-507-48093-7, URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/341150">https://e.lanbook.com/book/341150</a>
Л1.4	Савельев И. В., Курс физики. В 3 томах. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц, Санкт-Петербург: Лань, 2023, ISBN: 978-5-507-46177-6, URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/302249">https://e.lanbook.com/book/302249</a>
Л1.5	Ландсберг Г. С., Оптика, Москва: Физматлит, 2017, ISBN: 978-5-9221-1742-5, URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=485257">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=485257</a>

#### 9.3.1 Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
2	Adobe Acrobat Reader
3	Google Chrome
4	WinDjView
5	OpenOffice
6	Mozilla Firefox

7	Python
8	Origin 8.1 Sr2
9	MATLAB R2012b
10	Mathcad 15 M010
11	Многофункциональный редактор ONLYOFFICE

### 9.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	Ресурсы издательства Springer Nature
2	Архивы журналов издательства The Institute of Physics
3	Архивы журналов издательства Nature
4	Журналы American Physical Society (APS)
5	Журналы издательства Taylor&Francis
6	Журналы American Institute of Physics (AIP)
7	Репозиторий ТвГУ
8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
9	ЭБС ТвГУ
10	ЭБС IPRbooks
11	ЭБС BOOK.ru
12	ЭБС «Лань»
13	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
14	ЭБС «ЮРАИТ»
15	ЭБС «ZNANIUM.COM»

### 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
3-226	комплект учебной мебели, Микшерный пульт, Аудиокомплект, Интерактивная система, проектор, Телекоммуникационные шкафы, экран, компьютер

### 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Тематика и порядок утверждения тем ВКР и научных руководителей.

Темы ВКР должны быть актуальными, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки.

При подготовке ВКР каждому студенту бакалавриата назначается научный руководитель и, при необходимости, консультант.

Научными руководителями выпускных квалификационных работ назначаются профессора и доценты университета.

Закрепление тем ВКР за студентами и назначение им научных руководителей осуществляется приказом ректора по университету не позднее, чем за шесть месяцев до начала государственной аттестации.

Научное руководство ВКР включает:

- оформление научным руководителем задания на выпускную квалификационную работу;

- оказание помощи студенту в разработке календарного графика работы на весь период выполнения ВКР;
- рекомендации по литературе, справочным, архивным материалам и другим источникам по теме;
- проведение систематических консультаций по ходу выполнения выпускной квалификационной работы;
- проверку выпускной квалификационной работы, оценку её готовности к защите;
- написание отзыва на выпускную квалификационную работу
- участие в работе комиссии по защите студентом выпускной квалификационной работы.

Время, отводимое преподавателю на руководство выпускной квалификационной работой, а также их количество, регламентировано «Положением о продолжительности рабочего времени и порядке определения учебной нагрузки ППС Тверского государственного университета».

Консультантами при выполнении студентом выпускной квалификационной работы могут выступать профессора и доценты вуза, а также высококвалифицированные специалисты и научные сотрудники других учреждений в рамках времени, отведенного на руководство выпускной квалификационной работой.

В установленные календарным графиком сроки студент регулярно отчитывается перед научным руководителем о ходе и результатах выполнения работы.