

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

 А.В. Толстиков

29 марта 2022 г.



НАУЧНЫЙ КОМПОНЕНТ

Рабочая программа

для обучающихся по научной специальности

2.2.2. Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники,
квантовых устройств
форма обучения (очная)

Удовиченко С.Ю. Научный компонент. Рабочая программа для обучающихся по научной специальности 2.2.2. Электронная компонентная база микро- и наноэлектроники, квантовых устройств, форма обучения (очная). Тюмень, 2022.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГТ (приказ Минобрнауки России от 20 октября 2021 года № 951).

Рабочая программа дисциплины (модуля) "Научный компонент" опубликована на сайте ТюмГУ: [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Научный компонент включает в себя научную деятельность, направленную на подготовку диссертации к защите, подготовку публикаций и заявок на патенты, промежуточную аттестацию по этапам выполнения научного исследования; позволяет приобрести опыт освоения концептуальных проблем физической науки, включая методы физико-математического анализа, а также теоретических и экспериментальных исследований свойств веществ в жидком, твердом и газообразном состоянии при наличии всех видов тепло- и массообмена во всем диапазоне температур и давлений.

Целью научного компонента является углубленное освоение численного и натурного моделирования теплофизических процессов в природе, технике и эксперименте; расчет и проектирование нового теплотехнического оборудования; приобретение опыта ведения самостоятельной научно-исследовательской работы для последующей подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с выбранной темой.

Задачами научного компонента являются:

- Владение методами исследования, в наибольшей степени соответствующими специальности программы;
- Совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности аспиранта;
- Участие аспиранта в научно-исследовательской работе, проводимой кафедрой;
- Сбор материала для кандидатской диссертации;
- Подготовка тезисов докладов на конференции;
- Подготовка публикаций и заявок на патенты;
- Закрепление знаний, умений и навыков, полученных аспирантами в процессе изучения дисциплин аспирантской программы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

УК-2 - способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

УК-3 - готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

УК-4 - готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

УК-5 - способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;

ОПК-1 - способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-2 - готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

ПК-1 - знание физических основ создания и совершенствования существующих электронных компонент, интегральных схем и устройств микро- и нанoeлектроники.

ПК-2 - умение выбрать и применять современное технологическое и аналитическое оборудование, необходимое для создания и исследования материалов и электронных компонент микро- и нанoeлектроники.

ПК-3 - владение методами создания и исследования материалов и электронных компонент микро- и нанoeлектроники.

3. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Общий объем	зач. ед.	215	31	21	35	18	31	25	35	19
	час	7740	1116	756	1260	648	1116	900	1260	684
Из них:										
Часы аудиторной работы (всего):		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Лекции		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Практические занятия		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		7452	1080	720	1224	612	1080	864	1224	648
Вид промежуточной аттестации (диф. зачет, кандидатский экзамен, экзамен)		288	Диф зачё т 36	Диф зачё т 36	Диф зачё т 36	Диф зачё т 36	Диф зачё т 36	Диф зачё т 36	Диф зачё т 36	Диф зачё т 36

4. Система оценивания

Научная деятельность осуществляется в форме индивидуальной самостоятельной работы аспиранта под руководством научного руководителя.

Оценивание текущей успеваемости осуществляется по представлению результатов реализации научно-исследовательской деятельности.

1. Составление плана научно-исследовательской деятельности.
2. Составление библиографического списка.
3. Доклад на научном семинаре или конференции по теме исследования.
4. Подготовка статьи по итогам доклада на научном семинаре или конференции.
5. Научный обзор, который включает сбор и обработку информации по теме научного исследования.

Формой промежуточной аттестации является составление и защита отчета в рамках дифференцированного зачета.

«Отлично» – аспирант в полном объеме реализовал план научно-исследовательской деятельности на конкретном этапе, результаты научно-исследовательской деятельности характеризуются достоверностью, не содержат фактических ошибок, логичностью, системностью; аспирант подготовил отчет о проделанной работе.

«Хорошо» – аспирант в целом реализовал план научно-исследовательской деятельности на конкретном этапе, однако в результатах есть некоторые пробелы, отсутствует системность; аспирант подготовил отчет о проделанной работе.

«Удовлетворительно» – аспирант частично реализовал план научно-исследовательской деятельности на конкретном этапе, в результатах отсутствует системность, некоторые выводы

недостовверны, содержат фактические ошибки; аспирант несвоевременно подготовил отчет о проделанной работе.

«Неудовлетворительно» – аспирант не реализовал план научно-исследовательской работы на конкретном этапе; отчет не подготовлен.

5. Содержание дисциплины

5.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
	1 семестр Организационный этап научно-исследовательской деятельности					
1	Планирование научно-исследовательской работы 1-го семестра	50	0	0	0	0
2	Консультации с научным руководителем по научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите	622	0	0	0	25
3	Консультации с научным руководителем по подготовке публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации	408	0	0	0	25
4	Диф. зачет по этапу выполнения научного исследования	36	0	0	0	4
	Итого (часов)	1116	0	0	0	54
	2 семестр Подготовительный этап научно-					

	исследовательской деятельности					
5	Планирование научно-исследовательской работы 2-го семестра	50	0	0	0	0
6	Консультации с научным руководителем по научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите	370	0	0	0	20
7	Консультации с научным руководителем по подготовке публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации	300	0	0	0	20
8	Диф. зачет по этапу выполнения научного исследования	36	0	0	0	4
	Итого (часов)	756	0	0	0	44
	3 семестр Исследовательский этап научно-исследовательской деятельности					
9	Планирование научно-исследовательской работы 3-го семестра	50	0	0	0	0
10	Консультации с научным руководителем по научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите	636	0	0	0	25
11	Консультации с научным руководителем по подготовке публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации	538	0	0	0	25
12	Диф. зачет по этапу выполнения научного исследования	36	0	0	0	4
	Итого (часов)	1260	0	0	0	54
	4 семестр					

	Исследовательский этап научно-исследовательской деятельности					
13	Планирование научно-исследовательской работы 4-го семестра	50	0	0	0	0
14	Консультации с научным руководителем по научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите	336	0	0	0	20
15	Консультации с научным руководителем по подготовке публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации	226	0	0	0	20
16	Диф.зачет по этапу выполнения научного исследования	36	0	0	0	4
	Итого (часов)	648	0	0	0	44
	5 семестр Исследовательский этап научно-исследовательской деятельности					
13	Планирование научно-исследовательской работы 5-го семестра	50	0	0	0	0
14	Консультации с научным руководителем по научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите	622	0	0	0	25
15	Консультации с научным руководителем по подготовке публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации	408	0	0	0	25
16	Диф. зачет по этапу выполнения научного исследования	36	0	0	0	4

	Итого (часов)	1116	0	0	0	54
	6 семестр Исследовательский этап научно-исследовательской деятельности					
13	Планирование научно-исследовательской работы 6-го семестра	50	0	0	0	0
14	Консультации с научным руководителем по научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите	408	0	0	0	20
15	Консультации с научным руководителем по подготовке публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации	406	0	0	0	20
16	Диф.зачет по этапу выполнения научного исследования	36	0	0	0	4
	Итого (часов)	900	0	0	0	44
	7 семестр Заключительный этап научно-исследовательской деятельности					
17	Планирование научно-исследовательской работы 7-го семестра	50	0	0	0	0
18	Консультации с научным руководителем по научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите	636	0	0	0	25
19	Консультации с научным руководителем по подготовке публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации	538	0	0	0	25

20	Диф. зачет по этапу выполнения научного исследования	36	0	0	0	4
	Итого (часов)	1260	0	0	0	54
	8 семестр Заключительный этап научно-исследовательской деятельности					
21	Планирование научно-исследовательской работы 8-го семестра	50	0	0	0	0
22	Консультации с научным руководителем по научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите	398	0	0	0	20
23	Консультации с научным руководителем по подготовке публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации	200	0	0	0	20
24	Диф.зачет по этапу выполнения научного исследования	36	0	0	0	4
	Итого (часов)	684	0	0	0	44
	Всего (часов)	7740	0	0	0	392

5.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

Научно-исследовательская деятельность осуществляется в форме индивидуальной самостоятельной работы аспиранта под руководством научного руководителя. Содержание данной дисциплины формируют следующие темы: «Организационный этап научно-исследовательской деятельности», «Подготовительный этап научно-исследовательской деятельности», «Исследовательский этап научно-исследовательской деятельности», «Заключительный этап научно-исследовательской деятельности».

6. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
--------	------	---

1.	Организационный этап научно-исследовательской деятельности (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 семестр)	<p>Определение направления научного исследования, выбор темы, определение объекта и предмета исследования;</p> <p>Планирование научно-исследовательской деятельности аспиранта;</p> <p>Изучение теоретического материала, ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области, обоснование актуальности темы исследования и ее теоретической значимости;</p> <p>Постановка целей и задач исследования;</p> <p>Подготовка отчета о научно-исследовательской деятельности.</p>
2.	Подготовительный этап научно-исследовательской деятельности (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 семестр)	<p>Определение степени разработанности изучаемой проблемы;</p> <p>Разработка программы и инструментария собственного исследования;</p> <p>Актуализация проблематики исследования с учетом выявления его новизны;</p> <p>Выступление на конференции, подготовка тезисов доклада;</p> <p>Подготовка отчета о научно-исследовательской деятельности.</p>
3.	Исследовательский этап научно-исследовательской деятельности (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 семестр)	<p>Работа с источниками научной информации, анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценка их применимости в рамках исследования;</p> <p>Составление библиографического списка по теме;</p> <p>Оценка предполагаемого личного вклада автора в разработку темы;</p> <p>Разработка основных направлений теоретической концепции научного исследования по теме диссертации;</p> <p>Применение моделей и методик расчетов экономических показателей;</p> <p>Оценка достоверности и достаточности данных исследования;</p> <p>Анализ, оценка и интерпретация результатов исследования;</p> <p>Подготовка статьи для научного издания;</p> <p>Выступление на конференции, подготовка тезисов доклада;</p> <p>Подготовка отчета о научно-исследовательской деятельности.</p>

4.	Заключительный этап научно-исследовательской деятельности (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 семестр)	Представление и конкретизация основных результатов исследования; Анализ, оценка и интерпретация результатов исследования; Оценка практической значимости будущей диссертации; Подготовка статьи для научного издания; Подготовка отчета о научно-исследовательской деятельности.
----	--	--

7. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

7.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Формой промежуточной аттестации является составление и защита отчета по этапу выполнения научного исследования в рамках дифференцированного зачета.

Результаты научного исследования рассматриваются на заседаниях кафедры 2 раза в год. Результаты годовых аттестаций утверждаются на заседаниях Ученого совета института. Научный руководитель ставит дифференцированную оценку по итогам научной работы аспиранта.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература:

1. Резник, С. Д. Аспирант вуза: технологии научного творчества и педагогической деятельности: учебник / С.Д. Резник. — 7-е изд., изм. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 400 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://znanium.com>]. — (Менеджмент в науке). - www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5b3357d54cc605.24561409. - ISBN 978-5-16-106249-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944379> (дата обращения: 15.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Боуш, Г. Д. Методология научного исследования (в кандидатских и докторских диссертациях): учебник / Г.Д. Боуш, В.И. Разумов. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 227 с. — (Высшее образование: Аспирантура). — DOI 10.12737/991914. - ISBN 978-5-16-107082-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/991914> (дата обращения: 15.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

8.2 Дополнительная литература:

1. Данилова, И. И. Введение в проектную и научно-исследовательскую деятельность: учебное пособие / И. И. Данилова, Ю. В. Привалова. – Введение в проектную и научно-исследовательскую деятельность. – Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019 – 106 с. «IPR BOOKS». Режим доступа: URL: <http://www.iprbookshop.ru/95771.html> (дата обращения: 15.03.2022).
2. Шестак, Н. В. Научно-исследовательская деятельность в вузе (Основные понятия, этапы, требования) / Н. В. Шестак, Е. В. Чмыхова. – Москва: Современная гуманитарная академия, 2007. – 179 с. – Электронно-библиотечная система «IPR BOOKS» Режим доступа: URL: <http://www.iprbookshop.ru/16935.html> (дата обращения: 15.03.2022).
3. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований: учебное пособие для бакалавров / М. Ф. Шкляр. - 7-е изд. — Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2019. - 208 с. - ISBN 978-5-394-03375-9. - Текст: электронный. - URL:

- <https://znanium.com/catalog/product/1093533> (дата обращения: 15.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
4. Халин, С. М. Научное исследование: Структура. Функции. Виды. Требования: монография / С. М. Халин. – Тюмень: Тюменский государственный университет, 2020 – 103 с. Режим доступа: URL:https://library.utmn.ru/dl/PPS/Khalin_895_2020.pdf (дата обращения: 15.03.2022).
 5. Свиридов, Л. Т. Основы научных исследований: Учебник / Свиридов Л.Т., Третьяков А.И. - Воронеж:ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 362 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/858448> (дата обращения: 15.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
 6. Беспалов, Р. А. Основы научных исследований: учеб. пособие / Р.А. Беспалов. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 111 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-107427-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1011326> (дата обращения: 15.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
 7. Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований: учеб. пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. - Красноярск; Сиб. федер. ун-т, 2014. - 168 с. - ISBN 978-5-7638-2946-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/507377> (дата обращения: 15.03.2022). – Режим доступа: по подписке.
 8. Сафронова, Т. Н. Основы научных исследований: Учебное пособие / Сафронова Т.Н., Тимофеева А.М., Камоза Т.Л. - Красноярск: СФУ, 2016. - 168 с.: ISBN 978-5-7638-3428-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967591> (дата обращения: 15.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Лицензионное ПО:

- MS Word,
- MS Excel,
- MS PowerPoint,
- Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

10. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

- Учебные аудитории для проведения встреч.

11. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям лиц с ограниченными возможностями

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

12. Методические рекомендации обучающимся по выполнению самостоятельной работы

Методические рекомендации по подготовке презентаций

Требования к содержанию презентации:

- На первом слайде представляется тема работы, фамилия, инициалы автора, фамилия, инициалы научного руководителя.
- На втором слайде дается обоснование актуальности изучаемой темы.
- Третий слайд указывает цель и задачи работы.
- На 4-10 слайдах приводится содержание работы. Могут размещаться схемы, таблицы, графики, фотографии, поясняющие суть выполненной работы, снабженные необходимой для понимания краткой текстовой информацией.
- На последнем слайде приводятся выводы по выполненной работе.
- Количество слайдов, посвященных описанию работы и полученных результатов, может меняться и окончательно определяется автором в зависимости от имеющихся материалов.

Требования к оформлению презентации:

<i>Оформление слайдов</i>	<i>Параметры</i>
Стиль	Соблюдать единого стиля оформления.
Фон	Фон должен соответствовать теме презентации
Использование цвета	<ul style="list-style-type: none"> ○ Слайд не должен содержать более трех цветов ○ Фон и текст должны быть оформлены контрастными цветами
Анимационные эффекты	<ul style="list-style-type: none"> ○ При оформлении слайда использовать возможности анимации ○ Анимационные эффекты не должны отвлекать внимание от содержания слайдов
<i>Представление информации</i>	<i>Параметры</i>
Содержание информации	<ul style="list-style-type: none"> ○ Слайд должен содержать минимум информации ○ Информация должна быть изложена профессиональным языком ○ Содержание текста должно точно отражать этапы выполненной работы ○ Текст должен быть расположен на слайде так, чтобы его удобно было читать ○ В содержании текста должны быть ответы на проблемные вопросы ○ Текст должен соответствовать теме презентации
Расположение информации на странице	<ul style="list-style-type: none"> ○ Предпочтительно горизонтальное расположение информации ○ Наиболее важная информация должна располагаться в центре ○ Надпись должна располагаться под картинкой
Шрифты	<ul style="list-style-type: none"> ○ Для заголовка – не менее 24 ○ Для информации не менее – 18 ○ Лучше использовать один тип шрифта ○ Важную информацию лучше выделять жирным шрифтом, курсивом. Подчеркиванием ○ На слайде не должно быть много текста, оформленного прописными буквами
Выделения информации	На слайде не должно быть много выделенного текста (заголовки, важная информация)
Объем информации	<ul style="list-style-type: none"> ○ Слайд не должен содержать большого количества информации ○ Лучше ключевые пункты располагать по одному на слайде

Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: о с таблицами о с текстом о с диаграммами
--------------	---

Методические рекомендации по оформлению отчета

Отчет о проделанной научной работе должен включать в себя следующие структурные элементы:

1. Титульный лист.
2. Введение, в котором указываются: актуальность исследования, цель, задачи подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук конкретного семестра.
3. Основная часть, содержащая результаты исследования.
4. Заключение, включающее индивидуальные выводы о значимости проведенного научного исследования и отражающее его основные результаты.
5. Библиографический список.
6. Приложения (при необходимости).

К отчету могут прилагаться копии статей, тезисов докладов, опубликованных за текущий семестр, а также докладов и выступлений аспирантов на научно-исследовательских семинарах, конференциях (круглых столах), копии дипломов, полученных аспирантом на научных мероприятиях.

Методические рекомендации по подготовке к дифференцированному зачёту

Формой аттестации является доклад с предоставлением отчета по этапу выполнения научного исследования в рамках дифференцированного зачета.

Примерный план доклада:

1. Тема диссертации
2. Текущее состояние научной деятельности за семестр (проделанная работа и полученные результаты)
3. Доклады на научных конференциях, семинарах (соавторы, название доклада и конференции, место проведения)
4. Научные публикации (соавторы, название работы и издания)
5. Участие в конкурсах на лучшую НИР и выставках (название работы и конкурса)
6. Медали, дипломы, грамоты, премии, патенты и т.п. на конкурсах, выставках (авторы, название работы и конкурса, вид награды)
7. Проекты, поданные на конкурс грантов (название и вид гранта)
8. Поддержанные гранты (название и вид гранта)
9. Другое (К докладу могут прилагаться копии статей, тезисов докладов, опубликованных за текущий семестр, а также докладов и выступлений аспирантов на научно-исследовательских семинарах, конференциях (круглых столах).