

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Институт физики

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института физики  
д.ф.-м.н. проф. Вениг С.Б.  
"11" 10 2021 г.

Рабочая программа дисциплины  
Спецсеминар

Направление подготовки магистратуры  
03.04.03 «Радиофизика»

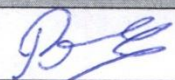
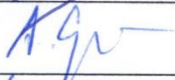
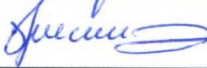
Профили подготовки магистратуры  
Физика микроволн

Квалификация (степень) выпускника  
магистр

Форма обучения  
очная

Саратов,

2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Ремпен Ирина Сергеевна		05.10.2021
Председатель НМК	Скрипаль Анатолий Владимирович		07.10.2021
Заведующий кафедрой	Гришин Сергей Валерьевич		05.10.2021
Специалист Учебного управления			

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Спецсеминар» являются:

1. Развитие профессиональных компетенций в области изучения и анализа открытых нелинейных систем в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «Радиофизика»
2. Формирование у обучающихся навыков составления и оформления научно-технической документации проектных работ, научных отчетов, обзоров, докладов и статей;
3. Формирование навыков решения проблемы телекоммуникаций, связи, передачи, приема и обработки информации и сигналов, в том числе проводить аналитическое и численное исследование радиофизическими методами с использованием современного оборудования
4. Приобретение навыков самостоятельного решения практических задач;

## 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Спецсеминар» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1.В.02). Преподавание дисциплины осуществляется в 1 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы. Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать базовой физико-математической подготовкой и навыками владения современными вычислительными средствами, общими знаниями по физике и принципам работы электронных приборов и приборов электроники СВЧ, знать базовые радиофизические методы анализа сложных систем.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<b>ПК-2.</b> Способен решать проблемы телекоммуникаций, связи, передачи, приема и обработки информации и сигналов, в том числе проводить аналитическое и численное исследование радиофизическими методами с использованием современного оборудования	<b>ИД-1 ПК-2</b> Разрабатывает и применяет модели и радиофизические методы анализа для качественного и количественного описания явлений и процессов <b>ИД-2 ПК-2</b> Разрабатывает новые комплексы программ по численному моделированию объектов различной физической природы <b>ИД-3 ПК-2</b> Профессионально работает с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в области передачи, приема и обработки сигналов	<b>знает:</b> - основные методы применения радиофизических методов для описания явлений и процессов; <b>умеет:</b> - решать задачи разработки алгоритмов, проводить обработку данных с помощью стандартных научных пакетов; применять полученные знания на практике при решении задач; проводить анализ корректности полученных результатов; использовать полученные знания при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; <b>владеет:</b> - навыками применения методов математических, физических и иных естественнонаучных дисциплин;

		методами научного поиска и интеллектуального анализа научной информации в различных областях;
<b>ПК-3.</b> Способен применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации проектных работ, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	<b>ИД-1 ПК-3</b> Изучает научную литературу и научно-техническую документацию, определяет на их основе достаточный объем для изложения и описания темы исследований на соответствующем уровне <b>ИД-2 ПК-3</b> Составляет описание исследуемых моделей и систем, методов и алгоритмов их анализа <b>ИД-3 ПК-3</b> Составляет тексты и готовит иллюстрации научно-технической документации проектных работ, отчетов, научных докладов и статей	<b>знает:</b> - требования, применяемые к оформлению научных публикаций и научно-технической документации; <b>умеет:</b> - работать с техническим заданием; представлять результаты моделирования и проектирования; <b>владеет:</b> - навыками работы с научно-технической литературой; - навыками анализа больших объемов данных и составления обзоров научной проблемы; <b>способен:</b> - подготавливать научно-техническую документацию

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семес тр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Практич.		СР	Всего	
				Общая трудоемко сть	Из них – практическая подготовка			
1	2							12
1.	Раздел 1. Общая характеристика современного состояния электроники СВЧ	1	1-2	6		6	12	
2.	Раздел 2. Терагерцовый диапазон и трудности его освоения	1	3-4	6		6	12	
3.	Раздел 3. Области применения ТЦ излучения.	1	5-7	8	1	8	17	Реферат
4.	Раздел 4. Вакуумные генераторы ТЦ диапазона	1	8-12	8	1	8	17	Реферат
5.	Раздел 5. Твердотельные генераторы ТЦ диапазона	1	13-16	8		8	17	Реферат
<b>6.</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>1</b>	<b>17</b>					<b>Зачет</b>
<b>7.</b>	<b>Итого</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Общая характеристика современного состояния электроники СВЧ. Наиболее перспективные направления развития.

Раздел 2. Терагерцовый диапазон и трудности его освоения. Преимущества и недостатки электроники. Преимущества и недостатки оптики.

Раздел 3. Области применения ТЦ излучения. Медицинские методы применения. Радиолокация. Защитные системы. Связь.

Раздел 4. Вакуумные генераторы ТЦ диапазона. Терагерцовые гиротроны. Отражательные клистроны и наноклистроны. ЛБВ и ЛОВ. Виркаторы.

Раздел 5. Твердотельные генераторы ТЦ диапазона.

### 5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

При реализации различных видов учебной работы (лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа) используются следующие современные образовательные технологии

- Лекционно-семинарско-зачетная система обучения;
- Информационно-коммуникационные технологии
- Проектные методы обучения
- Исследовательские методы в обучении
- Проблемное обучение

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «Радиофизика» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, работа над проектами) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Эффективность применения интерактивных форм обучения обеспечивается реализацией следующих условий:

- создание диалогического пространства в организации учебного процесса;
- использование принципов социально-психологического обучения в учебной и внеучебной деятельности;
- мониторинг личностных особенностей и профессиональной направленности студентов;
- формирование психологической готовности преподавателей к использованию интерактивных форм обучения, направленных на развитие внутренней активности студентов.

Использование интерактивных форм и методов обучения направлено на достижение ряда важнейших образовательных целей:

- стимулирование мотивации и интереса в области анализа сложных систем и обработки данных и в общеобразовательном, общекультурном и профессиональном плане;
- повышение уровня активности и самостоятельности обучаемых;
- развитие навыков анализа, критичности мышления, взаимодействия, коммуникации;

- саморазвитие и развитие обучаемых благодаря активизации мыслительной деятельности и диалогическому взаимодействию с преподавателем и другими участниками образовательного процесса.

Профессиональные навыки формируются у обучающихся в ходе практической подготовки, включающей работу с электронными библиотеками, освоение методов сбора и обработки информации; обучения грамотному формулированию результатов научных исследований.

Предусмотрена также возможность получения высшего образования *гражданами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами*. В данном случае при изучении отдельных дисциплин применяются следующие адаптивные технологии:

1. Индивидуальные консультации;
2. Педагогическое сопровождение учебного процесса студентов с ограниченными возможностями здоровья в зависимости от нозологий, например, опорные конспекты лекций для студентов с патологиями слуха, аудиозаписи лекций для студентов с патологиями зрения;
3. Увеличение времени на 30% при подготовке к ответу во время промежуточной аттестации.
4. Предоставление инвалидам по зрению или слабовидящим возможностей использовать крупноформатные наглядные материалы;
5. Организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями по здоровью;
6. Проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
7. Использование индивидуальных графиков обучения;
8. Использование дистанционных образовательных технологий.

Методы обучения, применяемые при изучении дисциплины, способствуют закреплению и совершенствованию знаний, овладению умениями и получению навыков работы с литературой и представления своих результатов.

Самостоятельная работа студента включает в себя составление и оформление отчетов, презентаций и подготовке выступлений.

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Важную роль при освоении дисциплины «Спецсеминар» играет самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа способствует:

- углублению и расширению знаний;
- формированию интереса к познавательной деятельности;
- овладению приемами процесса познания;

- развитию познавательных способностей.

Самостоятельная работа студентов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки выпускаемых специалистов в соответствии с требованиями основной образовательной программы по направлению подготовки магистров «Радиофизика».

К самостоятельной работе относятся:

- самостоятельная работа на аудиторных занятиях;
- внеаудиторная самостоятельная работа.

В процессе обучения предусмотрены следующие виды самостоятельной работы обучающегося:

- Написание рефератов по отдельным разделам дисциплины.
- Подготовка к семинарским занятиям.
- Изучение необходимой литературы..
- Подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний.

В целях фиксации результатов самостоятельной работы студентов по дисциплине проводится аттестация самостоятельной работы студентов. Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется преподавателем в течение всего семестра и завершается в период зачетно-экзаменационной сессии перед аттестацией учебной работы студентов по дисциплине.

При освоении дисциплины могут быть использованы следующие формы контроля самостоятельной работы:

- доклад,
- реферат,
- творческая работа,
- устный опрос.

Студент организует самостоятельную работу в соответствии с рабочим учебным планом и графиком, рекомендованным преподавателем. Студент должен выполнить объем самостоятельной работы, предусмотренный рабочим учебным планом, максимально используя возможности индивидуального, творческого и научного потенциала для освоения образовательной программы в целом. Самостоятельная работа студентов может носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер. Самостоятельная работа, носящая репродуктивный характер, предполагает, что в процессе работы студенты пользуются методическими материалами и методическими пособиями, в которых указывается, в какой последовательности следует изучать материал дисциплины, обращается внимание на особенности изучения отдельных тем и разделов. Самостоятельная работа, носящая частично-поисковый характер и поисковый характер, нацеливает студентов на самостоятельный выбор способов выполнения работы, на развитие у них навыков творческого мышления, инновационных методов решения поставленных задач. Студенту при выполнении самостоятельной работы по следует:

1. Внимательно изучить материалы, характеризующие курс и тематику самостоятельного изучения. Это позволит четко представить как круг изучаемых тем, так и глубину их постижения.
2. Составить подборку литературы, достаточную для изучения предлагаемых тем. Существует список литературы, который носит рекомендательный характер, это означает, что всегда есть литература, которая может не входить в данный список, но является необходимой для освоения темы. При этом следует иметь в виду, что нужна литература различных видов:
  - учебники, учебные и учебно-методические пособия;
  - первоисточники. К ним относятся оригинальные работы теоретиков, разрабатывающих проблемы.
  - монографии, сборники научных статей, публикации в журналах, любой эмпирический материал;
  - справочная литература – энциклопедии, словари, тематические, терминологические справочники, раскрывающие категориально-понятийный аппарат;
3. Основное содержание той или иной проблемы следует уяснить, изучая учебную литературу. Работа с учебником требует постоянного уточнения сущности и содержания категорий посредством обращения к энциклопедическим словарям и справочникам.
4. Абсолютное большинство проблем носит не только теоретический, умозрительный характер, но самым непосредственным образом выходят на жизнь, они тесно связаны с практикой социального развития, преодоления противоречий и сложностей в обществе. Это предполагает наличие у студентов не только знания категорий и понятий, но и умения использовать их в качестве инструмента для анализа социальных проблем. Иными словами, студент должен совершать собственные интеллектуальные усилия, а не только механически заучивать понятия и положения.
5. Соотнесение изученных закономерностей с жизнью, умение достигать аналитического знания предполагает у студента мировоззренческую культуру. Формулирование выводов осуществляется прежде всего в процессе творческой дискуссии, протекающей с соблюдением методологических требований к научному познанию.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости: задания, предлагаемые на практических занятиях, вопросы для контроля самостоятельной работы и вопросы к промежуточной аттестации находятся в Приложении «Фонд оценочных средств» дисциплины «Спецсеминар».

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого



1	0	0	40	30	0	0	30	100
---	---	---	----	----	---	---	----	-----

**Программа оценивания учебной деятельности студента  
1 семестр  
Зачет**

**Лекции не предусмотрены**

**Автоматизированное тестирование не предусмотрено**

**Лабораторные занятия не предусмотрены**

**Другие виды учебной деятельности не предусмотрены**

**Практические занятия** (максимум 40 баллов). Оценивается посещаемость, активность студентов на аудиторных занятиях, участие в дискуссии.

**Самостоятельная работа** (максимум 30 баллов).

Результат самостоятельной работы студентов оценивается путем проверки рефератов. Оценивается качество работ, грамотность в оформлении, правильность выполнения и т.д.

Максимальный балл за реферат – 10 баллов. Максимальное количество рефератов за семестр – 3.

**Промежуточная аттестация** (максимум 30 баллов).

При проведении промежуточной аттестации используется форма устного собеседования

ответ на «отлично» оценивается от 25 до 30 баллов;

ответ на «хорошо» оценивается от 18 до 24 баллов;

ответ на «удовлетворительно» оценивается от 10 до 17 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 9 баллов

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 1 семестр по дисциплине «Спецсеминар» составляет 100 баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине в оценку (зачет):

40-100 баллов	«зачтено»
0-39 баллов	«не зачтено»

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Литература:

1. Яфаров Р.К. Физика СВЧ вакуумно-плазменных нанотехнологий. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 216с.
2. Фурсей А.Г. Автоэлектронная эмиссия. – М.: Лань, 2012. Электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/3805>
3. Дьячков П. Н. Углеродные нанотрубки: строение, свойства, применения. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.
4. Трубецков Д.И., Храмов А.Е. Лекции по СВЧ электронике для физиков. В 2 т. Т.2. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 648 с.
5. Трубецков Д.И., Рожнёв А.Г., Соколов Д.В. Лекции по сверхвысокочастотной вакуумной микроэлектронике. – Саратов: ГосУНЦ «Колледж», 1996. - 238с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. OS MS Windows
2. Adobe Acrobat Reader
3. MS Office
4. научные статьи по тематике семинара в ведущих научных журналах([elibrary.ru](http://elibrary.ru)).

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Мультимедийное оборудование;
2. Компьютерное оборудование с лицензионным и свободно распространяемым программным обеспечением.

**Место осуществления практической подготовки:** учебные лаборатории Института физики.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.03 – «Радиофизика», профиль «Физика микроволн».

Автор:

к.ф.–м.н., доцент кафедры электроники,  
колебаний и волн



Ремпен И.С.

Программа одобрена на заседании кафедры электроники, колебаний и волн от 14.09.2021 года, протокол № 14.