

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

Институт воздушных сообщений и  
мультитранспортных технологий

Одуденко Т.А.

10.04.2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Оптоэлектронные, квантовые и СВЧ-приборы

для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Составитель(и): ст. преп., Макаров Иван Александрович

Обсуждена на заседании кафедры: Институт воздушных сообщений и мультитранспортных технологий

Протокол от 10.04.2024г. № 4

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

г. Хабаровск  
2024 г.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
Институт воздушных сообщений и мультитранспортных технологий

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Одуденко Т.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
Институт воздушных сообщений и мультитранспортных технологий

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2026 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Одуденко Т.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
Институт воздушных сообщений и мультитранспортных технологий

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Одуденко Т.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
Институт воздушных сообщений и мультитранспортных технологий

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2028 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Одуденко Т.А.

Рабочая программа дисциплины Оптоэлектронные, квантовые и СВЧ-приборы  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 930

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачёты с оценкой 4
контактная работа	50	
самостоятельная работа	94	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контроль самостоятельно й работы	2	2	2	2
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	50	50	50	50
Сам. работа	94	94	94	94
Итого	144	144	144	144

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Устройства СВЧ и квантовые приборы - общие понятия. Особенности СВЧ приборов и приборов оптического диапазона, их роль в радиотехнике. Взаимодействие электронного потока с переменным электрическим полем. Климатроны. Электронные приборы СВЧ типа «О» с длительным взаимодействием. Электронные приборы СВЧ типа «М». Полупроводниковые приборы СВЧ. Физические основы работы и основные области применения квантовых приборов.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код дисциплины:	Б1.В.ДВ.03.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Физика
2.1.2	Метрология, стандартизация и сертификация
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Радиопередающие и радиоприёмные устройства
2.2.2	Электроника
2.2.3	Системы управления сетями связи

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**ПК-1: Способен выполнять расчет и проектирование элементов и устройств инфокоммуникационных систем в соответствии с техническим заданием, в том числе с использованием средств автоматизации проектирования**

**Знать:**

методы расчёта и проектирования деталей, узлов и устройств радиоэлектронной аппаратуры.

**Уметь:**

рассчитывать и проектировать узлы и устройства радиотехнических систем в соответствии с заданным техническим заданием с применением средств автоматизированного проектирования.

**Владеть:**

навыкам расчёта и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем.

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Лекционные занятия</b>						
1.1	Устройства СВЧ и квантовые приборы - общие понятия /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Особенности СВЧ приборов и приборов оптического диапазона, их роль в радиотехнике /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Взаимодействие электронного потока с переменным электрическим полем /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Климатроны /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Электронные приборы СВЧ типа «О» с длительным взаимодействием /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Электронные приборы СВЧ типа «М» /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	

1.7	Полупроводниковые приборы СВЧ /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
1.8	Физические основы работы и основные области применения квантовых приборов /Лек/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 2. Лабораторные занятия</b>							
2.1	Устройства СВЧ и квантовые приборы - общие понятия /Лаб/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Особенности СВЧ приборов и приборов оптического диапазона, их роль в радиотехнике /Лаб/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Взаимодействие электронного потока с переменным электрическим полем. /Лаб/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Клистроны /Лаб/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Электронные приборы СВЧ типа «О» с длительным взаимодействием /Лаб/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
2.6	Электронные приборы СВЧ типа «М» /Лаб/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Полупроводниковые приборы СВЧ /Лаб/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
2.8	Физические основы работы и основные области применения квантовых приборов /Лаб/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 3. Практические занятия</b>							
3.1	Устройства СВЧ и квантовые приборы - общие понятия /Пр/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Особенности СВЧ приборов и приборов оптического диапазона, их роль в радиотехнике /Пр/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Взаимодействие электронного потока с переменным электрическим полем /Пр/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Клистроны /Пр/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
3.5	Электронные приборы СВЧ типа «О» с длительным взаимодействием /Пр/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	

3.6	Электронные приборы СВЧ типа «М» /Пр/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
3.7	Полупроводниковые приборы СВЧ /Пр/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
3.8	Физические основы работы и основные области применения квантовых приборов /Пр/	4	2	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 4. Самостоятельная работа</b>							
4.1	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	4	86	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Подготовка к зачету с оценкой /Ср/	4	8	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 5. Контроль</b>							
5.1	Контрольные вопросы и задания /ЗачётСОц/	4	0	ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Изотов А.В., Сержантов А.М., Волошин А.С., Лемберг К.В., Гафаров Е.Р., Панько В.С.	Электронные и квантовые приборы СВЧ: Учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2020, <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=379837">https://znanium.com/catalog/document?id=379837</a>
Л1.2	Габриэлян Д. Д., Звездина М. Ю., Касьянов А. О., Мануилов Б. Д., Мищенко С. Е., Физматлит А., Косогор	Антенны, СВЧ-устройства и их технологии: учебник	Москва: Физматлит, 2023, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=704822">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=704822</a>

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Изотов А.В., Колодезная Г.В.	Использование компьютерного моделирования в дисциплине "Оптоэлектронные и СВЧ приборы": Научно-технические проблемы транспорта, промышленности и образования : тез. докл. / ред. А.З. Ткаченко, О.Л. Рудых. Т.1.	Изд-во ДВГУПС, 2006,

#### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Велигоша А. В.	Приборы СВЧ и оптического диапазон: учебное пособие	Ставрополь: СКФУ, 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457773">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457773</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Информационная образовательная среда ДВГУПС / Официальный сайт. – 2013-2024. – URL: <a href="https://do.dvgups.ru/">https://do.dvgups.ru/</a>	<a href="https://do.dvgups.ru/">https://do.dvgups.ru/</a>
Э2	Научная электронная библиотека elibrary.ru / Официальный сайт. – 2000-2024. – URL: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Э3	Электронно-библиотечная система Лань / Официальный сайт. – 2011-2021. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц. АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372

Zoom (свободная лицензия)

Free Conference Call (свободная лицензия)

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант – <http://www.garant.ru>

Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <http://elibrary.ru/>

Научно-техническая библиотека ДВГУПС – <http://ntb.festu.khv.ru/>

Государственная публичная научно-техническая библиотека России – <http://www.gpntb.ru>

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – <http://biblioclub.ru/>

Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>

Электронные ресурсы научно-технической библиотеки МИИТа – <http://library.mii.ru/miitb.php>

Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ – <http://www.gks.ru/>

## 7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
307	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Системы управления, передачи и обработки сигналов".	Персональный компьютер с программным обеспечением, установки «Теория электрической связи», стенд «Микропроцессорные технологии» установки «Изучение принципов ВРК(ЦСК-1)», «Изучение ИКМ – кодека(ЦСК-2), Осциллографы С1-112, комплект учебной мебели. Windows 7 Pro Номер лицензии: 60618367, контракт 208 ДВГУПС от 09.07.2012 бессрочная; Office Pro Plus 2007 Номера лицензий: 45525415 (ГК 111 от 22.04.2009, бессрочная), 46107380(Счет 0000000002802 от 14.11.07, бессрочная); Visio Pro 2007 Номер лицензии: 45525415 ГК 111 от 22.04.2009, бессрочная
343	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
1800	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	комплект учебной мебели, доска, экран. Технические средства обучения: мультимедиапроектор переносной. Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 - 43107380, PTC Mathcad Prime 3.0 - АСТ-Тест лиц. Office Pro Plus 2007, лиц. 45525415, Total Commander – LO9-2108 от 22.04.2009, б/с. Visio Pro 2007, лиц. 45525415, Windows XP, лиц. 46107380, Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), 7-zip (свободно распространяемое ПО).
1805	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Лаборатории "Элементы и устройства линий связи", "Волоконно-оптические телекоммуникационные сети"	комплект учебной мебели, доска, экран. Технические средства обучения: мультимедиапроектор переносной. Генератор импульсов Г5-56, частотомер ЧЗ-93, генератор сигналов ГЗ-109, осциллограф С1-72, осциллограф С1-83, VoIP шлюз аналоговых телефонов, VoIP телефоны. Лабораторные установки "Мультисервисная корпоративная сеть" "Исследование атмосферной оптической связи" комплекс "Электропитание систем ИКТ" Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 - 43107380, PTC Mathcad Prime 3.0 - АСТ-Тест лиц. Office Pro Plus 2007, лиц. 45525415, Total Commander – LO9-2108 от 22.04.2009, б/с. Visio Pro 2007, лиц. 45525415, Windows XP, лиц. 46107380, Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), 7-zip (свободно распространяемое ПО).

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В самом начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- программа дисциплины;
- перечень знаний, умений и навыков, которыми студент должен владеть;
- контрольные мероприятия;
- список основной и дополнительной литературы, а также электронных ресурсов;
- перечень вопросов к промежуточной аттестации (расположен в оценочных материалах к рабочей программе дисциплины).

Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций:

- конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, с полями для дополнительных записей;
- необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры;
- в конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами;
- каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Эффективными формами контроля за изучением курса студентами являются консультации. Они используются для оказания помощи студентам при их подготовке к семинарским занятиям, для бесед по дискуссионным проблемам и со студентами, пропустившими семинарские занятия, а также индивидуальной работы преподавателя с отстающими студентами.

При подготовке к промежуточной аттестации рекомендуется повторно изучить все лекции и рекомендованную литературу, посмотреть решения основных задач и заданий, решенных самостоятельно и на практических занятиях, а так же составить письменные ответы на все контрольные вопросы.

Проведение учебного процесса и промежуточная аттестация может быть организована с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием.

Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Специальные условия их обучения определены Положением ДВГУПС П 02-05-14 «Об условиях обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья» (в последней редакции).

Методические указания различных видов учебной работы и рекомендуемая последовательность действий студента

Самостоятельная работа (СРС).

СРС осуществляется при всех формах обучения, является неотъемлемой частью процесса обучения. СРС может быть представлена как средство организации самообразования и воспитания самостоятельности как личностного качества. Как явление самовоспитания и самообразования СРС обеспечивается комплексом профессиональных умений студентов, в частности умением осуществлять планирование деятельности, искать ответ на непонятное, неясное, рационально организовывать свое рабочее место и время. СРС приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения данного курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При освоении данного курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой.

Выполнение кейс-заданий.

Кейсы - смоделированные или реальные ситуации, связанные с конкретными примерами работы организаций. При помощи кейсов преподаватель ставит задачу заставить обучающегося не просто изучить тот или иной теоретический материал, а глубже вникнуть в технологические, производственные и управленческие процессы, осознать и оценить стратегии профессиональной деятельности, максимально приближаясь к действительности.

СРС с информационными ресурсами Интернет.

Данный вид СРС развивает познавательную самостоятельность обучающихся, повышает его кругозор и обеспечивает выход в мировое информационное пространство с применением поисковых информационных технологий. Некоторые виды самостоятельной работы обучаемых в сети Интернет:

- 1) поиск и обработка информации (поиск, анализ и обработка существующих информационных источников по заданной тематике, составление конспекта и библиографического списка, ознакомление с практической стороной рассматриваемого вопроса);
- 2) диалог в сети (общение в синхронной телеконференции (чате) со специалистами или обучающимися других групп или вузов, изучающих данную тему, обсуждение вопросов курса через специализированные сетевые программы, работа через электронную почту).

Вся информация, полученная из сети Интернет, должна перерабатываться студентом. Для этого можно переформулировать материал без изменения сути содержимого, представлять его в виде рисунков, таблиц или графиков. Обязательно необходимо подводить итог по завершению вопроса, высказывать свою позицию.

Работа с литературой.

Особое место среди видов СРС занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного



овладения знаниями.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой и требованиями дидактики.

Оформление компьютерных презентаций.

Текстовая информация:

- размер шрифта: 24-54 пт (заголовок), 18-36 пт (обычный текст);
- цвет шрифта и цвет фона должны контрастировать (текст должен хорошо читаться), но не резать глаза;
- тип шрифта: для основного текста гладкий шрифт без засечек (Arial, Tahoma, Verdana), для заголовка можно использовать декоративный шрифт, если он хорошо читаем. Не рекомендуется использовать более 3 цветов и более 3 типов шрифта;
- курсив, подчеркивание, жирный шрифт, прописные буквы рекомендуется использовать только для смыслового выделения фрагмента текста.

Графическая информация:

- рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать ее в более наглядном виде;
- цвет графических изображений не должен резко контрастировать с общим стилевым оформлением слайда;
- иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом;

Анимационные эффекты используются для привлечения внимания слушателей или для демонстрации динамики развития какого-либо процесса. В этих случаях использование анимации оправдано, но не стоит чрезмерно насыщать презентацию такими эффектами, иначе это вызовет негативную реакцию аудитории.

Звук:

- звуковое сопровождение должно отражать суть или подчеркивать особенность темы слайда, презентации;
- фоновая музыка не должна отвлекать внимание слушателей и не заглушать слова докладчика.

В тексте ни в коем случае не должно содержаться орфографических ошибок.

На слайдах презентации не пишется весь текст, который произносит докладчик. Текст должен содержать только ключевые фразы (слова), которые докладчик развивает и комментирует устно.

В конце презентации представляется список использованных источников, оформленный по правилам библиографического описания.

Написание эссе.

Эссе – самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем (тема может быть предложена и обучающимся, но согласована с преподавателем). Должно содержать четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающую авторскую позицию по поставленной проблеме.

Структура эссе:

1. Введение.
2. Основная часть.
3. Заключение.

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность (профиль): Системы беспроводной связи и "Интернета вещей"

Дисциплина: Оптоэлектронные, квантовые и СВЧ-приборы

**Формируемые компетенции:**

**1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.**

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

**2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета**

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой

Компетенция ПК-1:

1. Волны в полосковой линии.
2. Оптроны. Назначение и достоинства.
3. Понятие и характеристики электромагнитного поля.
4. Требования к направляющим системам.
5. Основные свойства монохроматического поля. Комплексные проницаемости.
6. Полосковые линии и их применение.
7. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.
8. Способы возбуждения волноводов.
9. Волны в диэлектрике.
10. Способы возбуждения резонаторов.

Профессионально-ориентированное задание

Компетенция ПК-1:

По исходным данным определить мощность 2-х резонаторного пролетного клистрона, выделяемую в нагрузку.

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра Институт воздушных сообщений и мультитранспортных технологий семестр, 2024-2025	Экзаменационный билет № Оптоэлектронные, квантовые и СВЧ-приборы Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи Направленность (профиль): Системы беспроводной связи и "Интернета вещей"	Утверждаю» Зав. кафедрой  10.04.2024 г.
Вопрос Волны в полосковой линии. (ПК-1)		
Вопрос Способы возбуждения резонаторов. (ПК-1)		
Задача (задание) По исходным данным определить мощность 2-х резонаторного пролетного клистрона, выделяемую в нагрузку. (ПК-1)		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующие формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Примерные задания теста

Задание 1 (ПК-1):

Укажите приборы, которые относятся к приборам с пролетным пространством.

- а) отражательный клистрон
- б) пролетный клистрон
- в) ЛБВ
- г) ЛОВ
- д) магнетрон
- е) триод СВЧ
- ж) тетрод СВЧ

Задание 2 (ПК-1):

Какие условия должны выполняться для максимального отбора энергии от электронного потока с помощью резонансных колебательных систем. (Движение электрона в продольном тормозящем электрическом поле)?

- а) минимальное значение коэффициента взаимодействия с электронным потоком
- б) резонансная частота резонатора равна частоте следования сгустков
- в) максимальное значение коэффициента взаимодействия с электронным потоком

Задание 3 (ПК-1):

Какие процессы характеризуют приборы типа "М"?

- а) электроны отдают СВЧ полю потенциальную энергию
- б) магнитное поле участвует в энергообмене между электронным потоком и СВЧ полем
- в) КПД приборов близок к 1

Задание 4 (ПК-1):

Какими свойствами должен обладать полупроводниковый материал, чтобы из него можно было изготовить СВЧ-генератор или усилитель?

- а) В-А характеристика имеет N-образный характер
- б) иметь отрицательную дифференциальную проводимость или сопротивление
- в) иметь управление реактивности

Задание 5 (ПК-1):

Какими достоинствами обладает лазерная связь?

- а) малые габаритные размеры и масса
- б) минимальна потребляемая мощность
- в) возможность формирования сверх длинных импульсов
- г) скрытность
- д) высокая помехозащищенность
- е) высокая пропускная способность
- ж) низкая деградация
- з) высокий КПД

Задание 6 (ПК-1):

Какими параметрами характеризуются электровакуумные приборы-генераторы СВЧ?

- а) коэффициентом усиления
- б) коэффициентом полезного действия
- в) шириной полосы пропускания
- г) коэффициентом шума
- д) выходной мощностью
- е) диапазоном перестройки
- ж) спектральной плотностью флуктуации амплитуды
- з) долговечностью

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.

Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.