

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(МИ ВлГУ)**

Кафедра *РТ*

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 23.05.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Устройства сверхвысоких частот и антенны*

**Направление подготовки**

*11.03.01 Радиотехника*

**Профиль подготовки**

*Радиотехнические средства передачи,  
приема и обработки сигналов*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консуль- тация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
7	180 / 5	24	16	16	4,4	0,35	60,75	92,6	Экз.(26,65)
Итого	180 / 5	24	16	16	4,4	0,35	60,75	92,6	26,65

Муром, 2023 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: подготовить студента к решению типовых задач, связанных с проектной, научно-исследовательской, и производственно-технологической деятельностью в области создания и эксплуатации СВЧ-трактов и антенных устройств различного назначения на основе изучения принципов функционирования устройств СВЧ и антенн, изучения аналитических и численных методов их расчета (включая сочетание методов электродинамики и теории цепей СВЧ); ознакомить студента с типовыми узлами и элементами, их электрическими моделями и конструкциями, применяемыми в системах автоматизированного проектирования устройств СВЧ и антенн; привить навыки проведения экспериментальных исследований в лабораторных условиях; ознакомить студента с проблемами электромагнитной совместимости и путями их решения

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Изучение дисциплины «Устройства СВЧ и антенны» базируется на фундаментальных дисциплинах «Физика», «Электродинамика и распространение радиоволн», «Электромагнитные поля и волны» «Радиотехнические цепи и сигналы». На знаниях, получаемых в результате изучения курса «Устройства СВЧ и антенны», базируется изучение курсов «Радиопередающие устройства», «Электромагнитная совместимость радиосистем», «Радиоприемные устройства»

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-2 Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-2.1 Понимает методы построения структурных схем отдельных деталей, узлов и устройств радиотехнических систем	знать принципы функционирования устройств СВЧ и антенн, аналитические и численные методы их расчета (ПК-2.1) знать методы расчета параметров СВЧ устройств и способы их экспериментального исследования . (ПК-2.1)	Тест, задачи, Тест, задачи, вопросы к защите лабораторных работ
	ПК-2.2 Проводит оценочные расчеты характеристик деталей, узлов и устройств радиотехнических систем	уметь выполнять исследования устройств СВЧ и анализировать их результаты на соответствие принципам их функционирования (ПК-2.2) уметь выполнять исследования и анализировать их результаты согласно требованиям к их характеристикам и направленным свойствам (ПК-2.2)	

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

##### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

##### 4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Линии передачи и их элементы	7	2	2						18	Тест, решение задач
2	Многополюсные направляющие устройства	7	6	2	8					6	Тест, выполнение и защита лабораторных работ, решение задач
3	Фильтрующие и согласующие устройства СВЧ	7	4	2						12	Тест, решение задач
4	Управляющие и невзаимные устройства СВЧ	7	2							6	Тест, решение задач
5	Параметры антенн	7	4	2						5	Тест, решение задач
6	Антенны УКВ диапазона	7	6	8	8					45,6	Тест, выполнение и защита лабораторных работ, решение задач
Всего за семестр		180	24	16	16			4,4	0,35	92,6	Экз.(26,65)
Итого		180	24	16	16			4,4	0,35	92,6	26,65

##### 4.1.2. Содержание дисциплины

###### 4.1.2.1. Перечень лекций

**Семестр 7**

*Раздел 1. Линии передачи и их элементы*

**Лекция 1.**

Линии передачи и их элементы (2 часа).

*Раздел 2. Многополюсные направляющие устройства*

**Лекция 2.**

Четырехполюсные устройства СВЧ (2 часа).

**Лекция 3.**

Матричное описание устройств СВЧ (2 часа).

**Лекция 4.**

Многополюсные направляющие устройства (2 часа).

*Раздел 3. Фильтрующие и согласующие устройства СВЧ*

**Лекция 5.**

Фильтрующие устройства СВЧ (2 часа).

**Лекция 6.**

Согласующие устройства СВЧ (2 часа).

*Раздел 4. Управляющие и невзаимные устройства СВЧ*

**Лекция 7.**

Управляющие устройства СВЧ (2 часа).

*Раздел 5. Параметры антенн*

**Лекция 8.**

Невзаимные устройства СВЧ (2 часа).

**Лекция 9.**

Параметры антенн (2 часа).

*Раздел 6. Антенны УКВ диапазона*

**Лекция 10.**

Антенны с линейной апертурой. Антенные решетки (2 часа).

**Лекция 11.**

Антенны бегущей волны (2 часа).

**Лекция 12.**

Антенны с плоской апертурой (2 часа).

#### **4.1.2.2. Перечень практических занятий**

**Семестр 7**

*Раздел 1. Линии передачи и их элементы*

**Практическое занятие 1**

Расчет полосковой линии передачи (2 часа).

*Раздел 2. Многополюсные направляющие устройства*

**Практическое занятие 2**

Расчет полосковых делителей мощности СВЧ (2 часа).

*Раздел 3. Фильтрующие и согласующие устройства СВЧ*

**Практическое занятие 3**

Расчет полосковых фильтров СВЧ (2 часа).

*Раздел 5. Параметры антенн*

**Практическое занятие 4**

Параметры передающих и приемных антенн (2 часа).

*Раздел 6. Антенны УКВ диапазона*

**Практическое занятие 5**

Антенны с линейной апертурой (2 часа).

**Практическое занятие 6**

Антенны с плоской апертурой (2 часа).

**Практическое занятие 7**

Антенные решетки (2 часа).

**Практическое занятие 8**

Антенны бегущей волны (2 часа).

### **4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

**Семестр 7**

*Раздел 2. Многополюсные направляющие устройства*

#### **Лабораторная 1.**

Исследование устройств разделения мощности СВЧ (4 часа).

#### **Лабораторная 2.**

Исследование невзаимных устройств СВЧ с ферритами (4 часа).

*Раздел 6. Антенны УКВ диапазона*

#### **Лабораторная 3.**

Изучение рупорных, рупорно-линзовых и линзовых антенн (4 часа).

#### **Лабораторная 4.**

Изучение многощелевых антенн на прямоугольном волноводе и антенн бегущей волны (4 часа).

### **4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. П-образные и Н-образные волноводы – параметры, характеристики, размеры.
2. Способы повышения электропрочности волноводных линий передачи.
3. Элементы согласования в волноводных устройствах деления мощности.
4. Полосковые делители мощности с неравным делением.
5. Использование трансформирующих свойств четвертьволновых отрезков линий передачи в волноводных фильтрах СВЧ.
6. Трансформаторы полных сопротивлений в линиях передачи.
7. Перестраиваемые фильтры с намагниченными ферритовыми резонаторами.
8. Антенны из длинных проводов с бегущей волной.
9. Рамочные и кольцевые антенны.
10. Волноводно – щелевые антенны.
11. Сферические и круглоцилиндрические зеркальные антенны.
12. Двухзеркальные антенны.
13. Антенны поверхностных волн.
14. Линейная решетка излучателей с частотным сканированием.
15. Канализирующие системы антенн с частотным сканированием.
16. Помехозащищенность антенн и способы ее повышения.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

### **4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Не планируется.

### **4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

## 4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее профессиональное.

Срок обучения 3г 6м.

Семестр	Трудоем- кость, час./ зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Переат- тестация	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
5	180 / 5	4		4	2	0,6	10,6	124,75	36	Экз.(8,65)
Итого	180 / 5	4		4	2	0,6	10,6	124,75	36	8,65

### 4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Линии передачи и их элементы	5								27	Устный опрос, контрольная работа
2	Многополюсные направляющие устройства	5	2							12	Устный опрос, контрольная работа
3	Фильтрующие и согласующие устройства СВЧ	5								16	Устный опрос, контрольная работа
4	Управляющие и невзаимные устройства СВЧ	5								28	Устный опрос
5	Параметры антенн	5	2							20	Устный опрос
6	Антенны УКВ диапазона	5				4				21,75	Устный опрос, контрольная работа, выполнение лабораторной работы

Всего за семестр	144	4		4	+		2	0,6	124,75	Экз.(8,65)
Итого	144	4		4			2	0,6	124,75	8,65
Итого с перееаттестацией	180									

## 4.2.2. Содержание дисциплины

### 4.2.2.1. Перечень лекций

#### Семестр 5

*Раздел 2. Многополюсные направляющие устройства*

##### Лекция 1.

Многополюсные направляющие устройства (2 часа).

*Раздел 5. Параметры антенн*

##### Лекция 2.

Параметры антенн (2 часа).

### 4.2.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

### 4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

#### Семестр 5

*Раздел 1. Антенны УКВ диапазона*

##### Лабораторная 1.

Антенны с плоской апертурой (4 часа).

### 4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Назначение линий передачи СВЧ и требования к ним.
2. Описание волновых процессов в линии передачи.
3. Параметры линии передачи. КПД и электрическая прочность линии передачи.
4. Трансформация сопротивлений в линии передачи.
5. Элементы трактов СВЧ: согласованные и реактивные нагрузки, разъемы и сочленения.
6. Переходы между линиями передач различных типов.
7. Нерегулярности в трактах СВЧ.
8. Многополюсники СВЧ. Матрица рассеяния. Матрица сопротивлений.
9. Взаимные многополюсники. Диссипативные многополюсники.
10. Экспериментальное исследование и автоматизированное проектирование устройств СВЧ.
11. Направленные ответвители СВЧ.
12. Мостовые соединения СВЧ.
13. Управляющие устройства СВЧ: классификация и параметры.
14. Атенюаторы СВЧ.
15. Выключатели и коммутаторы СВЧ.
16. Фазовращатели СВЧ.
17. Фильтры СВЧ: принципы проектирования.
18. Волноводные и полосковые фильтры СВЧ.
19. Согласующие устройства СВЧ: принципы и методы согласования.
20. Ферритовые устройства СВЧ. Ферритовые вентили.
21. Фазовые циркуляторы. Y-циркуляторы. Ферритовые фазовращатели и фильтры СВЧ.
22. Характеристики и параметры антенн СВЧ.

23. Линейные антенны: симметричный и несимметричный вибратор, распределение тока по длине вибратора, поле излучения, ДН. Симметрирующие устройства.
  24. Вибраторные антенны с одним пассивным вибратором.
  25. Антенна "Волновой канал".
  26. Системы излучателей.
  27. Апертурные антенны. Поле излучения синфазной прямоугольной и круглой апертуры.
  28. Волноводные и рупорные излучатели.
  29. Линзовые антенны и зеркальные антенны.
  30. Антенны бегущей волны: конструкции, режимы работы, ДН.
  31. Диэлектрические и спиральные антенны СВЧ.
  32. Фазированные антенные решетки.
  33. Электромагнитная совместимость СВЧ устройств и антенн.
- Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

1. Расчет элементов СВЧ на полосковой линии передачи.
2. Расчет антенны.

#### **4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

### **5. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины "Устройства СВЧ и антенны" применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

#### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Костин, М. С. Устройства и модули сверхвысоких частот : учебник / М. С. Костин, А. Д. Ярлыков. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 400 с. — ISBN 978-5-9729-0841-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124286.html> - <https://www.iprbookshop.ru/124286>
2. Шебалкова, Л. В. Электродинамика, антенны и СВЧ-устройства СБЛ : учебно-методическое пособие / Л. В. Шебалкова, В. Б. Ромодин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020. — 75 с. — ISBN 978-5-7782-4142-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99247> - <https://www.iprbookshop.ru/99247>
3. Петрушанский, М. Г. Электронные приборы СВЧ : учебное пособие для СПО / М. Г. Петрушанский. — Саратов : Профобразование, 2020. — 106 с. — ISBN 978-5-4488-0572-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92210.html> - <https://www.iprbookshop.ru/92210>



## **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Устройства СВЧ и антенны: Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов образовательной программы 11.03.01 Радио-техника/ сост. Федосеева Е.В. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. (5,4 Мб). - Муром.: МИ (филиал) ВлГУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования: процессор x86 с тактовой частотой 500 МГц и выше; 512 Мб ОЗУ; Windows XP/7/8; видеокарта SVGA 1280x1024 High Color (32 bit); при-вод CD-ROM. - Загл. с экрана. Рег номер 0321504676 - <https://www.mivlgu.ru/iop/mod/folder/view.php?id=4087>

2. Петрушанский, М. Г. Электронные приборы СВЧ : учебное пособие для СПО / М. Г. Петрушанский. — Саратов : Профобразование, 2020. — 106 с. — ISBN 978-5-4488-0572-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92210.html> - <https://www.iprbookshop.ru/92210>

3. Микрополосковые резонаторы и СВЧ-устройства на их основе : учебное пособие / Р. Г. Галеев, А. С. Волошин, И. В. Говорун, А. М. Сержантов. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 2020. — 166 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107208.html> - <https://www.iprbookshop.ru/107208>

## **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Сайт- радиотехнические системы <http://rateli.ru/>

Портал для радиолюбителей <http://www.radioman-portal.ru/>

Программное обеспечение:

Не предусмотрено.

## **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

[iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)

[mivlgu.ru](http://mivlgu.ru)

[rateli.ru](http://rateli.ru)

[radioman-portal.ru](http://radioman-portal.ru)

[mivlgu.ru/iop](http://mivlgu.ru/iop)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лаборатория антенн и устройств СВЧ

Стенды по дисциплинам «Оптические устройства», «Электродинамика и распространение радиоволн», «антенны и устройства СВЧ»; «Антенно-фидерные устройства»; генератор качающей частоты Р2-73; мультиметр АМ-1097; мультиметр НМ8112-3; генератор ГЧ-83 1 шт.; измеритель КСВН панорамный РК 2-47; измерительная линия – 2 шт.; измеритель КСВН панорамный Р2-66; измеритель КСВН панорамный Р2-73; приемник П5-5Б; приемник измерительный П5-14А; индикатор КСВ и ослабления Я2Р-67.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с расчетом устройств СВЧ или антенн. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в лаборатории "Антенн и устройств СВЧ". Обучающиеся выполняют измерения в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *11.03.01 Радиотехника* и профилю подготовки *Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов*  
Рабочую программу составил д.т.н., доцент Федосеева Е.В. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *РТ*

протокол № 18 от 10.05.2023 года.

Заведующий кафедрой *РТ* \_\_\_\_\_ *Ромашов В.В.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 9 от 19.05.2023 года.

Председатель комиссии ФИТР \_\_\_\_\_ *Рыжкова М.Н.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
**Устройства сверхвысоких частот и антенны**

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Оценочные средства для текущего контроля знаний находятся в <https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=36>

**Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

Рейтинг-контроль 1	Тест, решение задач к практическим занятиям, выполнение и защита лабораторной работы	15
Рейтинг-контроль 2	Тест, решение задач к практическим занятиям, выполнение и защита лабораторной работы	15
Рейтинг-контроль 3	Тест, решение задач к практическим занятиям, выполнение и защита двух лабораторных работ	15
Посещение занятий студентом		5
Дополнительные баллы (бонусы)		5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		5

**2. Промежуточная аттестация по дисциплине**

**Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.**

**Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)**

Оценочные средства для промежуточной аттестации приведены в <https://www.mivlgu.ru/iop/mod/quiz/view.php?id=4090>

**Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания**

На основе типовых заданий программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ формируются в автоматическом режиме тестовые задания для студентов. Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является процент правильных ответов. С учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется итоговая оценка.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, в соответствии с Положением составляет 40 баллов.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b><i>Высокий уровень</i></b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b><i>Продвинутый уровень</i></b>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b><i>Пороговый уровень</i></b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b><i>Компетенции не сформированы</i></b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Вопрос 1

КБВ в линии с потерями по мере удаления от нагрузки

+: возрастает

-: убывает

-: остается неизменным

-: приближается к нулю

## Вопрос 2

В направленном ответителе на связанных полосковых линиях при подаче сигнала в плечо 1 часть мощности ответвится в плечо  
+: 2

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=36&category=20284%2C566&qbshowtext=0&qbshowtext=1&recurse=0&recurse=1&showhidden=0>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.