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)

Отделение среднего профессионального образования

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____Д.Е. Андрианов
«_19_» ___05___ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрорадиоматериалы и электрорадиоэлементы

для специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Муром, 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем №392 от 02 июня 2022 года.

Кафедра-разработчик: радиотехники.

Рабочую программу составил: к.т.н. доцент Ромашова Л.В.

_____ от «06» мая 2026 г.
(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТ.

Протокол № 16 от «06» мая 2026 г.

Заведующий кафедрой РТ *Ромашов В.В.* _____
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 11

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрорадиоматериалы и электрорадиоэлементы

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании, для получения дополнительных компетенций, умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника на рынке труда и продолжения образования по специальности.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Дисциплина ОП.08 Электрорадиоматериалы и электрорадиоэлементы является общепрофессиональной дисциплиной

Дисциплина ОП.08 "Электрорадиоматериалы и электрорадиоэлементы" базируется на цикле естественнонаучных и математических дисциплин средней общеобразовательной школы, а также дисциплинах «Математика», «Физика», изучаемых студентами на первом курсе.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Цель дисциплины подготовка студентов к изучению основных конструкторско-технологических дисциплин, охватывающих производство РЭС, базирующихся на большой номенклатуре современных материалов с заданными функциональными, технологическими и эксплуатационными характеристиками.

Задачи дисциплины: получение представлений о роли материалов в современных РЭС и рациональном использовании материалов; получение навыков, позволяющих проводить обоснованный выбор материалов деталей и конструкций РЭС в соответствии с заданными требованиями; получение сведений об основных компонентах РЭА, маркировке, их свойствах и областях применения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- особенности физических явлений в электрорадиоматериалах (ПК 1.1.);
- параметры и характеристики типовых радиокомпонентов (ПК 1.1.);
- читать маркировку радиокомпонентов (ПК 1.1.).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах (ПК 1.1.);
- подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств (ПК 1.1.).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен владеть следующими общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- ПК 1.1. Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа;

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 48 часов, в том числе:
обязательной аудиторной нагрузки обучающегося 32 часа;
самостоятельной нагрузки обучающегося 16 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
	1 семестр
Максимальная учебная нагрузка (всего)	48
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	32
В том числе:	
лекционные занятия	16
практические занятия	
лабораторные работы	16
контрольные работы	
курсовая работа / индивидуальный проект	0
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	16
Итоговая аттестация в форме	Рейтинговая оценка

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	1 семестр		
Раздел 1	**Введение. Физико-химические основы материаловедения**		
Тема 1.1 Строение и свойства материалов. Основные параметры и области применения материалов	*Содержание учебного материала*		
	Лекционные занятия. Классификация материалов и веществ. Твердые, жидкие и газообразные вещества. Кристаллические и аморфные вещества. Анизотропия. Фазовые переходы. Электропроводность. Диэлектрическая проницаемость. Электрическая прочность. Магнитные параметры веществ. Проводимость и применение веществ в токопроводящих и электроизоляционных компонентах.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся. Измерения параметров и свойств материалов. Области применения материалов.	2	1
Раздел 2	**Основы зонной теории строения твердых веществ**		
Тема 2.1 Зонная теория строения твердых веществ	*Содержание учебного материала*		
	Лекционные занятия. Квантово-механические представления, лежащие в основе зонной теории строения твердых веществ. Валентная зона, запрещенная зона и зона проводимости. Особенности строения зон проводящих материалов. Проводимость диэлектриков и квантово-механические запреты. Поляризация.	2	1

	Виды и причины пробоя в диэлектриках. Особенности строения зон полупроводниковых материалов. Доноры и акцепторы. Собственная и примесная проводимость.		
	Самостоятельная работа обучающихся. Зонная теория строения твердых веществ.	2	2
Раздел 3	**Основные виды электротехнических и радиотехнических материалов**		
Тема 3.1 Основные виды проводниковых, диэлектрических и полупроводниковых материалов. Основные виды магнитных материалов	*Содержание учебного материала*		
	Лекционные занятия. Материалы высокой проводимости. Высоконагревостойкие материалы. Благородные металлы в качестве проводящих материалов. Сплавы сопротивления. Припои и флюсы. Основные виды и параметры диэлектрических материалов. Электроизоляционные и конденсаторные материалы. Применение полимерных и эластомерных материалов. Лаки и компаунды. Слоистые и волокнистые пластики. Керамика и стекла. Основные виды и параметры полупроводниковых материалов. Химические элементы в качестве основных полупроводников и в качестве легирующих примесей. Типы магнитных свойств. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Антиферромагнетики. Ферримагнетики. Токи Фуко. Магнитотвердые и магнитомягкие вещества. Намагниченность и коэрцитивная сила. Электротехническая сталь. Карбонильное железо. Ферриты. Магнитные сплавы.	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Явления в проводящих, диэлектрических и полупроводниковых материалах. Основные виды проводниковых, диэлектрических, полупроводниковых и магнитных материалов.	4	1
Раздел 4	**Основные компоненты электрических и радиотехнических цепей**		
Тема 4.1 Резисторы. Основные типы и их характеристики.	*Содержание учебного материала*		
	Лекционные занятия. Классификация и основные параметры резисторов. Проволочные резисторы. Углеродистые резисторы. Полупроводниковые резисторы. Металлопленочные и металлоокисные резисторы. Композиционные резисторы.	2	1
	Лабораторные работы. Исследование основных параметров резисторов.	4	3
	Самостоятельная работа обучающихся. Резисторы. Основные типы и их характеристики.	2	1
Тема 4.2 Конденсаторы. Основные типы и их характеристики.	*Содержание учебного материала*		
	Лекционные занятия. Классификация и основные параметры конденсаторов.	2	2

	Бумажные и металлобу-мажные конденсаторы. Пленочные конденсаторы. Слюдяные конденсаторы. Керамические конденсаторы. Стеклоэмалевые конденсаторы. Электролитиче-ские конденсаторы. Конденсаторы с газообразным диэлектриком.		
	Лабораторные работы. Исследование основных параметров электрических конденсаторов.	4	3
	Самостоятельная работа обучающихся. Явления в полупроводниковых материалах.	2	2
Тема 4.3 Индуктивные элементы. Основные типы и их характеристики.	*Содержание учебного материала*		
	Лекционные занятия. Классификация и основные параметры индуктивных элементов. Катушки ин-дуктивности. Дроссели. Связанные катушки. Трансформаторы.	2	2
	Лабораторные работы. Исследование основных параметров катушек индуктивностей.	4	3
	Самостоятельная работа обучающихся. Основные виды проводниковых материалов.	2	1
Тема 4.4 Конструктивные особенности основных радиокомпонентов.	*Содержание учебного материала*		
	Лекционные занятия. Конструктивные особенности основных радиокомпонентов.	2	2
	Лабораторные работы. Исследование характеристик пьезоэлектрических фильтров.	4	3
	Самостоятельная работа обучающихся. Основные виды диэлектрических материалов.	2	1
Всего:		48	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально – техническому обеспечению

Лаборатория материаловедения электрорадиоматериалов и радиокомпонентов

Комплект стендов по дисциплинам «Электронная техника», «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты». Мультимедийная станция обучения монтажу и работе аналоговой и цифровой схемотехники «Легс 1»; мультимедийная станция обучения монтажу и работе аналоговой и цифровой микроэлектроники «Легс 3»; осциллограф С1-76, С1-55; милливольтметр В3-38; вольтметр универсальный цифровой В7-38 2 шт; генератор Г3-112 2 шт; характериограф TR-4805;; LCR-метр HM8118; блок питания Rigol DP832A; генератор сигналов высокочастотный Г4-116, рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19” - 2 шт.; проектор NEC; экран настенный.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет – ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Марков, В. Ф. Материалы современной электроники : учебное пособие для СПО / В. Ф. Марков, Х. Н. Мухамедзянов, Л. Н. Маскаева ; под редакцией В. Ф. Маркова. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 269 c. — ISBN 978-5-4488-0470-0, 978-5-7996-2871-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/87827.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей. http://www.iprbookshop.ru/87827.html
2. Мельников А.Г. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Мельников А.Г., Хворова И.А., Чинков Е.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2021.— 223 c.— Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/99930.— IPR SMART, по паролю. - DOI: https://doi.org/10.23682/99930. https://www.iprbookshop.ru/99930
3. Коротеев, В. И Основные компоненты электротехнических устройств и систем : учебно-методическое пособие / В. И Коротеев, В. М. Рыжков. — Москва : Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2021. — 188 c. — ISBN 978-5-7262-2801-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/125497.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. https://www.iprbookshop.ru/125497.html

Дополнительные источники:

1. Электронные компоненты и радиоматериалы : лабораторный практикум / Ю. В. Мощенский, В. М. Мухин, О. В. Беззубикова, Е. С. Кривченко. — 3-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 80 c. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91160.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. https://www.iprbookshop.ru/91160.html
2. Угольников, А. В. Электроматериаловедение : учебник для СПО / А. В. Угольников. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 187 c. — ISBN 978-5-4488-0265-2, 978-5-4497-0024-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/82686.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/82686. https://www.iprbookshop.ru/82686.html

Интернет-ресурсы:

1. Справочники и базы данных по дискретным компонентам и интегральным микросхемам зарубежного и отечественного производства. http://window.edu.ru/resource/663/9663
2. Радиотехнический сайт RADIOTRACT. Радиотехника и электроника для разработчиков и радиолюбителей http://radiotract.ru/link_sprav.html
3. Радиотехнические системы http://rateli.ru/
4. Портал для радиолюбителей http://www.radioman-portal.ru/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах	выполнение и защита лабораторных работ
подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств	выполнение и защита лабораторных работ
особенности физических явлений в электрорадиоматериалах	зачет
параметры и характеристики типовых радиокомпонентов	зачет
читать маркировку радиокомпонентов	зачет

Приложение

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине

Электрорадиоматериалы и электрорадиоэлементы

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля по дисциплине https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=3687

Контрольные вопросы к первой контрольной неделе

1. Классификация диэлектрических материалов.
2. Электрические свойства диэлектриков (параметры диэлектриков).
3. Что такое активные диэлектрики: сегнетоэлектрик, пьезоэлектрик, пироэлектрик.
4. Классификация проводниковых материалов и их параметры.
5. Сравнительная характеристика меди и алюминия.
6. Неметаллические проводники, их параметры.
7. Классификация полупроводниковых материалов.
8. Легирование полупроводников.
9. Основные элементы полупроводниковых материалов. Параметры полупроводников (на примере кремния и германия).
10. Как можно классифицировать материалы?
11. Как можно классифицировать проводниковые материалы?
12. Какие основные виды проводников электрического тока вам известны?
13. Как изменяется удельная проводимость металлов с повышением температуры?
14. Объясните поведение проводников на высоких частотах.
15. Какие свойства меди являются причиной её широкого применения в радиоэлектроники?
16. Области применения тяжелых и драгоценных металлов?
17. Что такое криопроводники?
18. Приведите примеры неметаллических проводников и примеры их применения в РЭА.
19. Что называют поляризацией диэлектрика?
20. В каких единицах измеряют удельное объёмное сопротивление?
21. Что называют диэлектрическими потерями?
22. Каким образом можно классифицировать диэлектрики по свойствам и техническому назначению?
23. Приведите примеры высокочастотных керамических диэлектриков.
24. Какие диэлектрики называются активными?
25. Что такое прямой и обратный пьезоэффект?
26. Как классифицируют вещества по магнитным свойствам?
27. Могут ли обладать ферромагнитными свойствами сплавы, состоящие из неферромагнитных элементов?
28. Какие материалы называются ферритами?
29. Какие материалы используются для магнитной записи и воспроизведения информации?
30. Какие источники энергии могут использоваться для генерации носителей заряда в полупроводнике?
31. Какие свойства кремния сделали его основным материалом современной полупроводниковой микроэлектроники ?
32. Какие полупроводниковые материалы наиболее перспективны для создания гетеропереходов?

33. Какие полупроводниковые материалы используют для изготовления инжекционных лазеров и светодиодов?

34. Какое физическое явление называют поляризацией диэлектрика?

35. Какие материалы используются в качестве диэлектрических оснований печатных плат?

36. Пригоден ли стеклотекстолит для использования в качестве материала печатной платы, работающей в СВЧ- диапазоне?

37. Какие процессы происходят в ферромагнетике при его намагничивании внешним магнитным полем?

38. Какие свойства ферритов обеспечивают их успешное применение в СВЧ - технике?

Контрольные вопросы ко второй контрольной неделе

1. Назначение и классификация резисторов. Основные параметры резисторов (содержание раскрыть с использованием математических выражений).

2. Модель (эквивалентная схема) резистора. Физический смысл входящих в неё элементов.

3. Как обозначается резистор на электрических схемах?

4. Переменные резисторы. Классификация, устройство и регулировочные характеристики.

5. Как можно классифицировать резисторы?

6. Каковы основные параметры и характеристики резисторов?

7. Что такое ТКС резистора?

8. Чем определяется уровень шума резисторов?

9. От чего зависит мощность рассеяния резистора?

10. Какие особенности конструкции и технологии обеспечивают прецизионным резисторам высокую точность и стабильность?

11. Чем обеспечивается высокочастотность резисторов?

12. Дайте сравнительную оценку проволочных и непроволочных резисторов постоянного сопротивления.

13. Какие специфические параметры и характеристики резисторов переменного сопротивления вы знаете?

14. Назовите наиболее распространенные функциональные зависимости и области использования переменных резисторов?

15. Чем отличается подстроечный резистор от переменного резистора?

16. Какие материалы и технологические приемы используют при изготовлении непроволочных резисторов?

17. Назовите основные эксплуатационные параметры постоянных резисторов.

18. Как можно классифицировать резисторы?

19. Каковы основные параметры и характеристики резисторов?

20. Чем определяется уровень шума резисторов?

21. От чего зависит мощность рассеяния резистора?

22. Какие системы условных обозначений и маркировки резисторов вам известны?

23. Какие резисторы маркируются цветным кодом и что они собой представляют?

24. Назначение и классификация конденсаторов.

25. Основные параметры конденсаторов (содержание раскрыть с использованием математических выражений).

26. Модель (эквивалентная схема) конденсатора. Физический смысл входящих в неё элементов.

27. Как обозначается конденсатор на электрических схемах?

28. Единицы измерения емкости конденсаторов.

29. Что такое ТКЕ конденсатора и чем он определяется?

30. Какие требования предъявляются к высокочастотным конденсаторам?

31. Преимущества и недостатки оксидных конденсаторов.

32. Что позволяет металлобумажным конденсаторам самовосстанавливаться после пробоя?

33. Каковы особенности слюдяных, стеклянных и стеклокерамических конденсаторов?

34. Дайте сравнительную оценку конденсаторов переменной ёмкости с воздушным и твёрдым диэлектриком.

35. Почему подстроечные конденсаторы не делают большой ёмкости?

36. Как зависит от частоты сопротивление реального конденсатора?

37. Перечислите основные эксплуатационные параметры конденсаторов постоянной емкости.

38. Расскажите, что включают в маркировку конденсатора?

39. Какие параметры конструкции конденсатора определяют его емкость и тангенс угла диэлектрических потерь ?

40. За счет чего обеспечиваются высокие удельные параметры конденсаторов с оксидным диэлектриком?

41. Каковы основные особенности конструкции и преимущества применения чип-конденсаторов?

42. Назовите параметры и характеристики конденсаторов и дайте единицы их измерения.

43. Назначение и классификация катушек индуктивности.

44. Основные параметры катушек индуктивности (содержание раскрыть с использованием математических выражений).

45. Модель (эквивалентная схема) катушки индуктивности. Физический смысл входящих в неё элементов.

46. Схематическое изображение катушек индуктивности на электрических принципиальных схемах.

47. Назначение трансформатора. Принцип работы и основные соотношения в однофазном трансформаторе.

48. От чего зависит индуктивность катушки индуктивности?

49. Как уменьшить собственную ёмкость катушки?

50. Какие параметры катушек индуктивности ухудшаются при их экранировании?

51. Для чего применяют сердечники в катушках индуктивности?

52. Какая область применения дросселей ВЧ?

Контрольные вопросы к третьей контрольной неделе

1. Как можно классифицировать фильтры?
2. Проведите сравнительный анализ кварцевых и пьезокерамических фильтров.
3. Укажите достоинства и недостатки фильтров ПАВ.
4. Укажите примеры применения фильтров на ПАВ в современной РЭА.
5. Как классифицируются линии задержки?
6. Чем определяется время задержки?
7. В чём состоят преимущества ЛЗ с распределёнными параметрами?
8. Приведите примеры применения ЛЗ в РЭА.
9. Принципы маркировки конденсаторов и их схематическое изображение.
10. Принципы маркировки резисторов и их схематическое изображение.
11. Маркировка и схематическое изображение трансформатора.
12. Назначение и основные параметры линий задержки. Сравнительные характеристики линии задержки с распределенными и сосредоточенными параметрами.
13. Ряды значений сопротивлений. Принцип их образования на примере ряда Е6-Е12.
14. Ряды значений конденсаторов. Принцип их образования на примере мкФ-шкалы (десятипроцентной).
15. Обозначения номиналов резисторов.
16. Обозначения номиналов конденсаторов.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	Устный опрос, выполнение и защита 1 лабораторной работы	До 20 баллов
Рейтинг-контроль 2	Устный опрос, выполнение и защита 2 лабораторной работы	До 40 баллов
Рейтинг-контроль 3	Устный опрос, выполнение и защита 1 лабораторной работы	До 20 баллов
Посещение занятий студентом		5 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)		5 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		10 баллов

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=74280

Методические материалы, характеризующих процедуры оценивания

При проведении промежуточной аттестации используются теоретические материалы лекционного курса и практические навыки, полученные в результате выполнения лабораторных работ.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	***Уровень сформированности компетенций***
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	***Высокий уровень***
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов,	***Продвинутый уровень***

		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	
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	***Пороговый уровень***
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	***Компетенции не сформированы***

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Донорные примеси поставляют в зону проводимости полупроводника

Определить сопротивление параллельно соединенных резисторов номиналами 1 кОм и 2000 Ом

Емкостное сопротивление конденсатора на частоте 50 Гц равно 100 Ом. Каким оно будет на частоте 100 Гц?

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?cmid=74280&cat=54487%2C162416&qpage=0&deleteall=1&category=54455%2C159871&qbshowtext=1&recurse=0&recurse=1&showhidden=0

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