

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гашенко Светлана Александровна
Должность: Заместитель директора по учебной работе Байкало-Амурского
института железнодорожного транспорта – филиала ДВГУПС в г. Тынде
Дата подписания: 10.11.2025 15:55:14
Уникальный программный ключ:
deec2f68a6da580cd55ff142c74714a705e898d4

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР
_____ С.А. Гашенко
«___» _____ 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: ОП.04 Электронная техника
для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)

Составители: преподаватель – Алексеева Мария Сергеевна

Обсуждена на заседании ПЦК общепрофессиональных дисциплин

«___» _____ 2022г., протокол № _____
Председатель ПЦК _____ Е.П. Федоренко

Согласована на заседании Методической комиссии БАМИЖТ –
филиала ДВГУПС в г.Тынде:

«___» _____ 2022г., протокол № _____
Методист _____ Е.П. Федоренко

г. Тында
2022г.

Рабочая программа дисциплины (МДК, ПМ) ОП.04 Электронная техника
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 139

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В ЧАСАХ С УКАЗАНИЕМ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ И МАКСИМАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **99 ЧАС**

Часов по учебному плану	99	Виды контроля на курсах:
в том числе:		экзамены (семестр) 2
обязательная нагрузка	93	
самостоятельная работа	0	
консультации	2	
экзамен	4	

Распределение часов дисциплины (МДК, ПМ) по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	30	42				
Неделя	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	45	45	63	63
Лабораторные	12	12	18	18	30	30
Консультации			2	2	2	2
Экзамен			4	4	4	4
Итого ауд.	30	30	67	67	97	97
Контактная работа	30	30	69	69	99	99
Итого	30	30	69	69	99	99

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)	
1.1	<p>Основы электроники. Физические основы работы полупроводниковых приборов. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры. Нелинейные полупроводниковые приборы. Опто-электронные приборы и приборы отображения информации.</p> <p>Основы схемотехники электронных схем. Общая характеристика электронных усилителей. Обратная связь в усилителях. Общие принципы построения и работы схем электрических усилителей. Виды усилительных каскадов. Многокаскадные усилители. Усилители постоянного тока. Генераторы гармонических колебаний.</p> <p>Схемотехника цифровых электронных схем. Общая характеристика и параметры импульсных сигналов. Основы построения формирующих цепей. Электронные ключи и методы формирования импульсных сигналов. Триггеры. Импульсные генераторы.</p> <p>Основы микроэлектроники. Аналоговые интегральные микросхемы. Цифровые интегральные микросхемы (ЦИМС).</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Код дисциплины:	ОП.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Электротехника
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (МДК, ПМ) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Теоретические основы построения и эксплуатации перегонных систем железнодорожной автоматики
2.2.2	Теоретические основы построения и эксплуатации станционных систем железнодорожной автоматики
2.2.3	Основы технического обслуживания устройств систем сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МДК, ПМ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОК 01: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
Знать:	
Уровень 1	<p>актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач;</p> <p>порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
Уметь:	
Уровень 1	<p>распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p>
Иметь практический опыт:	
Уровень 1	-

ОК 02: Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	<p>номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>
Уметь:	
Уровень 1	<p>определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p>
Иметь практический опыт:	

Уровень 1	-
ПК 1.1: Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам	
Знать:	
Уровень 1	<ul style="list-style-type: none"> - логики построения, типовых схемных решений станционных систем автоматики; - принципов построения принципиальных и блочных схем систем автоматизации и механизации сортировочных железнодорожных станций; - принципов осигнализации и маршрутизации железнодорожных станций; - основ проектирования при оборудовании железнодорожных станций устройствами станционной автоматики; - принципов работы станционных систем электрической централизации по принципиальным и блочным схемам; принципов работы схем автоматизации и механизации сортировочных железнодорожных станций по принципиальным и блочным схемам; - принципов построения кабельных сетей на железнодорожных станциях; - принципов расстановки сигналов на перегонах; - основ проектирования при оборудовании перегонов перегонными системами автоматики для интервального регулирования движения поездов на перегонах; - принципов построения принципиальных схем перегонных систем автоматики; - принципов работы принципиальных схем перегонных систем автоматики; - принципов построения путевого и кабельного планов перегона; - типовых решений построения аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики; - структуры и принципов построения микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики.
Уметь:	
Уровень 1	<ul style="list-style-type: none"> - читать принципиальные схемы станционных устройств автоматики; - выполнять работы по проектированию отдельных элементов оборудования участка перегона системами интервального регулирования движения поездов; - анализировать процесс функционирования микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики в процессе обработки поступающей информации; - проводить комплексный контроль работоспособности аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики; - анализировать результаты комплексного контроля работоспособности аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики;
Иметь практический опыт:	
Уровень 1	логического анализа работы станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам.
ПК 2.7: Составлять и анализировать монтажные схемы устройств сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики по принципиальным схемам	
Знать:	
Уровень 1	<ul style="list-style-type: none"> - приемов монтажа и наладки устройств СЦБ и систем железнодорожной автоматики, аппаратуры электропитания и линейных устройств СЦБ; - особенности монтажа, регулировки и эксплуатации аппаратуры электропитания устройств СЦБ.
Уметь:	
Уровень 1	<ul style="list-style-type: none"> - читать монтажные схемы в соответствии с принципиальными схемами устройств и систем железнодорожной автоматики; - осуществлять монтаж и пусконаладочные работы систем железнодорожной автоматики.
Иметь практический опыт:	
Уровень 1	составления и логического анализа монтажных схем устройств СЦБ и ЖАТ по принципиальным схемам.

ПК 3.2: Измерять и анализировать параметры приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки	
Знать:	
Уровень 1	– конструкции приборов и устройств СЦБ; – принципов работы и эксплуатационных характеристик приборов и устройств СЦБ; – технологии разборки и сборки приборов и устройств СЦБ.
Уметь:	
Уровень 1	– измерять параметры приборов и устройств СЦБ; – регулировать параметры приборов и устройств СЦБ в соответствии с требованиями эксплуатации; – анализировать измеренные параметры приборов и устройств СЦБ.
Иметь практический опыт::	
Уровень 1	измерения и логического анализа параметров приборов и устройств СЦБ.

В результате освоения дисциплины (МДК, ПМ) обучающийся должен

3.1	<p>Знать:</p> <p>актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач;</p> <p>порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p> <p>номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p> <ul style="list-style-type: none"> – логики построения, типовых схемных решений станционных систем автоматики; – принципов построения принципиальных и блочных схем систем автоматизации и механизации сортировочных железнодорожных станций; – принципов осигнализации и маршрутизации железнодорожных станций; – основ проектирования при оборудовании железнодорожных станций устройствами станционной автоматики; – принципов работы станционных систем электрической централизации по принципиальным и блочным схемам; принципов работы схем автоматизации и механизации сортировочных железнодорожных станций по принципиальным и блочным схемам; – принципов построения кабельных сетей на железнодорожных станциях; – принципов расстановки сигналов на перегонах; – основ проектирования при оборудовании перегонов перегонными системами автоматики для интервального регулирования движения поездов на перегонах; – принципов построения принципиальных схем перегонных систем автоматики; – принципов работы принципиальных схем перегонных систем автоматики; – принципов построения путевого и кабельного планов перегона; – типовых решений построения аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики; – структуры и принципов построения микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики. – приемов монтажа и наладки устройств СЦБ и систем железнодорожной автоматики, аппаратуры электропитания и линейных устройств СЦБ; – особенности монтажа, регулировки и эксплуатации аппаратуры электропитания устройств СЦБ – конструкции приборов и устройств СЦБ; – принципов работы и эксплуатационных характеристик приборов и устройств СЦБ; – технологии разборки и сборки приборов и устройств СЦБ.
3.2	<p>Уметь:</p> <p>распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>составить план действия; определить необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации;</p> <p>планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p> <ul style="list-style-type: none"> – читать принципиальные схемы станционных устройств автоматики;

	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять работы по проектированию отдельных элементов оборудования участка перегона системами интервального регулирования движения поездов; – анализировать процесс функционирования микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики в процессе обработки поступающей информации; – проводить комплексный контроль работоспособности аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики; – анализировать результаты комплексного контроля работоспособности аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики; – читать монтажные схемы в соответствии с принципиальными схемами устройств и систем железнодорожной автоматики; – осуществлять монтаж и пусконаладочные работы систем железнодорожной автоматики – измерять параметры приборов и устройств СЦБ; – регулировать параметры приборов и устройств СЦБ в соответствии с требованиями эксплуатации; – анализировать измеренные параметры приборов и устройств СЦБ.
3.3	<p>Иметь практический опыт: логического анализа работы станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам. составления и логического анализа монтажных схем устройств СЦБ и ЖАТ по принципиальным схемам измерения и логического анализа параметров приборов и устройств СЦБ..</p>

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1 . Основы электроники. Тема 1.1. Физические основы полупроводниковых приборов.					
1.1	Введение /Лек/	1/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2		
1.2	Физические свойства полупроводников. Процесс образования электронной и дырочной проводимости. /Лек/	1/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2		
1.3	Электронно-дырочный переход и его свойства. /Лек/	1/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2		
	Раздел 2. Тема 1.2. Полупроводниковые диоды					
2.1	Устройство и принцип работы полупроводниковых диодов. /Лек/	1/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
2.2	Лабораторная работа № 1 «Исследование свойств полупроводниковых диодов и кремниевых стабилитронов». /Лаб/	1/1	6	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
2.3	Классификация и маркировка полупроводниковых диодов. /Лек/	1/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	Раздел 3. Тема 1.3. Биполярные транзисторы.					
3.1	Устройство и принцип действия биполярных транзисторов. /Лек/	1/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	

3.2	Статические характеристики транзисторов. Режимы работы биполярных транзисторов. /Лек/	1/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
3.3	Лабораторная работа № 2 « Исследование свойств биполярных транзисторов в схеме включения с общей базой(ОБ) и с общим эмиттером(ОЭ).». /Лаб/	1/1	4	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	Раздел 4. Тема 1.4. Полевые (униполярные) транзисторы.					
4.1	Устройство и принцип действия полевых транзисторов. Полевые транзисторы с управляющим p-n переходом. /Лек/	1/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
4.2	Схемы включения полевых транзисторов. МДП-транзисторы. /Лек/	1/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
4.3	Лабораторная работа № 3 «Исследование свойств полевого транзисторов в схеме включения с общим истоком(ОИ)». /Лаб/	1/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	Раздел 5. Тема 1.5. Многослойные структуры (тиристоры)					
5.1	Устройство и принцип действия тиристоров /Лек/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
5.2	Лабораторная работа № 4 «Исследование свойств тиристоров – динистора и тринистора» /Лаб/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	Раздел 6. Тема 1.6. Нелинейные полупроводниковые приборы					
6.1	Классификация и принцип действия нелинейных полупроводниковых приборов /Лек/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
6.2	Лабораторная работа № 5 «Исследование свойств нелинейных полупроводниковых приборов» /Лаб/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	Раздел 7. Тема 1.7. Электровакуумные и ионные приборы					
7.1	Устройство и принцип действия электронно-вакуумных, ионных, газоразрядных, люминесцентных приборов /Лек/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	Раздел 8. Тема 1.8. Оптоэлектронные приборы и приборы отображения информации					
8.1	Устройство и принцип действия фотоэлектрических и светоизлучающих приборов. Оптроны /Лек/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	Раздел 8. Раздел 2. Основы схемотехники электронных схем					
	Раздел 9. Тема 2.1. Общая характеристика электрон-ных усилителей					
9.1	Назначение и классификация электронных усилителей /Лек/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	

	Раздел 10. Тема 2.2. Обратная связь в усилителях					
10.1	Влияние обратной связи на режимы работы усилительных элементов /Лек/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	Раздел 11. Тема 2.3. Общие принципы построения и работы схем электрических усилителей					
11.1	Построение, принцип работы и характеристики схем фазоинверсных каскадов /Лек/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	Раздел 12. Тема 2.4. Виды усилительных каскадов					
12.1	Схемы включения усилительных элементов в усилителях. Виды рабочих режимов усилительных элементов /Лек/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
12.2	Построение и принцип работы схем одноконтурных каскадов усиления для различных схем включения усилительных элементов /Лек/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
12.3	Построение, принцип работы и характеристики схем двухтактных каскадов усиления /Лек/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
12.4	Лабораторная работа № 6 «Исследование работы и параметров схем одноконтурного и двухтактного бестрансформаторных усилительных каскадов» /Лаб/	2/1	4	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	Раздел 13. Тема 2.5. Многокаскадные усилители					
13.1	Многокаскадные усилители. Обратная связь в многокаскадных усилителях /Лек/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	Раздел 14. Тема 2.6. Усилители постоянного тока					
14.1	Усилители постоянного тока. Построение и принцип работы схем одноконтурных и двухтактных УПТ прямого усиления, балансных УПТ /Лек/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
14.2	Способы включения двухтактного каскада в схемах многокаскадных усилителей постоянного тока /Лек/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
14.3	Лабораторная работа № 7 «Исследование работы и параметров схемы усилителя постоянного тока» /Лаб/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	Раздел 15. Тема 2.7. Генераторы гармонических колебаний					
15.1	Устройство и принцип действия генераторов гармонических колебаний /Лек/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
15.2	Принцип построения и работы генератора синусоидальных колебаний. Автогенератор типа LC. Контрольная работа /Лек/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	

15.3	Лабораторная работа № 8 «Исследование работы и параметров схемы автогенератора типа LC.» /Лаб/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	Раздел 15. Раздел 3. Схемотехника цифровых электронных схем					
	Раздел 16. Тема 3.1. Общая характеристика и параметры импульсных сигналов					
16.1	Разновидности и параметры импульсов. Назначение импульсов как элементов информационного сообщения /Лек/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	Раздел 17. Тема 3.2. Основы построения формирующих цепей					
17.1	Назначение и принцип действия дифференцирующих и интегрирующих цепей /Лек/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	Раздел 18. Тема 3.3. Электронные ключи и методы формирования импульсных сигналов					
18.1	Электронные ключи. Диодные и транзисторные ключи, их виды. Транзисторный переключатель тока /Лек/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	Раздел 19. Тема 3.4. Триггеры					
19.1	Устройство, принцип действия и классификация триггеров. Статическое и динамическое управление симметричным триггером /Лек/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
19.2	Лабораторная работа № 9 «Исследование работы схемы симметричного статического и динамического триггера» /Лаб/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	Раздел 20. Тема 3.5. Импульсные генераторы					
20.1	Назначение и принцип действия импульсных генераторов. Мультивибраторы. Блокинг-генераторы /Лек/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
20.2	Лабораторная работа № 10. «Исследование работы схемы симметричного мультивибратора» /Лаб/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	Раздел 20. Раздел 4. Основы микроэлектроники					
	Раздел 21. Тема 4.1 Основы функциональной микроэлектроники					
21.1	Общие сведения о микроэлектронике. Классификация и технология изготовления интегральных микросхем /Лек/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	Раздел 22. Тема 4.2. Аналоговые интегральные микросхемы					
22.1	Назначение и особенности построения аналоговых интегральных микросхем /Лек/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
22.2	Лабораторная работа № 11 «Исследование схем операционных усилителей» /Лаб/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	Раздел 23. Тема 4.3. Цифровые интегральные микросхемы					

23.1	Назначение и особенности построения цифровых интегральных микросхем /Лек/	2/1	1	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
Раздел 24. Консультации						
24.1	/Конс/	2/1	2	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
Раздел 25. Контроль						
	Экзамен	2/1	4	ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 2.7 ПК 3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещен в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

Л1.1	Акимова Г.Н. Электронная техника [Электронный ресурс]:учебник для СПО.	М.:ФГБУ ДПО "УМЦ ЖДТ",2017.- Режим доступа: http://umczdt.ru/books/
Л1.2	Гукова Н.С. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учеб. пособие.	М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. - 119 с.-Режим доступа: http://umczdt.ru/books/41/18704/
Л1.3	Акимова Г.Н. Электронная техника [Электронный ресурс]:учебник для СПО	М.:ФГБУ ДПО "УМЦ ЖДТ",2017.- 1 эл. опт. диск

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

Э1	ЭБ «УМЦ ЖДТ»	http://umczdt.ru
Э2	Университетская библиотека онлайн	https://biblioclub.ru

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

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Microsoft Windows Professional 10 Russian Academic OLP (лицензия №87390301)

Microsoft Office 2019 Russia Academic OLP 1 License NoLevel Acd (лицензия №87390301)

Kaspersky Endpoint Security (№ лицензии 1356-160615-113525-730-94)

Антиплагиат - Система автоматической проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных сетевых источников, контракт 12724018158180000974/830 ДВГУПС

Zoom (свободная лицензия)

Free Conference Call (свободная лицензия)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

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

Аудитория	Назначение	Оснащение
(БамИЖТ) 204	Лаборатория электротехники и электроники	Компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедийная установка. Стенды Плакаты Мультиметры Трансформаторы Лабораторные столы "Уралочка" Стеллажи с образцами деталей Лабораторные столы "Промэлектроника"

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

Занятия проводятся в соответствии с учебным планом и расписанием. Для качественного освоения дисциплины студентам необходимо посещать аудиторные занятия. Во время практических занятий студенты решают практические экологические задачи. Текущий контроль знаний осуществляется в виде: контрольной работы; письменных домашних заданий; подготовки докладов, рефератов, выступлений; исследовательских проектов; рубежного тестирования по отдельным темам дисциплины. Промежуточная аттестация знаний по дисциплине проводится в виде экзамена в устной форме. Время, которое отводится на подготовку к ответу, составляет 20 минут. Использование конспектов и учебников во время экзамена не допускается. При необходимости (спорная ситуация) преподаватель может задавать студенту дополнительные вопросы. При изучении дисциплины рекомендуется использовать Интернет-ресурсы электронно- библиотечной системы <http://www.biblioclub.ru>.- ЭБС «Университетская библиотека онлайн», по паролю.

Для получения положительной оценки необходимо выполнение практических работ, лабораторных работ, контрольной работы, тестирования по темам и разделам, написание реферата, сдача итогового контроля.

Проведение учебного процесса может быть организовано 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. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

**Оценочные материалы при формировании рабочей программы дисциплины
ОП.04 Электронная техника**

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК3.2, ПК 2.7

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

1.2. Шкалы оценивания компетенций ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК3.2, ПК 2.7 при сдаче экзамена

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания экзамена
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 объеме, 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 учебного материала.	Отлично
-----------------	--	---------

Описание шкал оценивания

1.3. Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
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 поддержке в части современных	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
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 к экзамену

Компетенции ОК 01, ОК 02

1. Образование и физические свойства полупроводников р- типа
2. Принцип действия управляемых выпрямителей. Временные диаграммы. Применение. Особенности трехфазных управляемых выпрямителей. Система управления выпрямителями
3. Основные характеристики и параметры полупроводниковых диодов, условное графическое обозначение на схеме, маркировка (буквенно-цифровое обозначение), область применения.

4. Г-образные RC- и LC- фильтры, принцип действия.
5. Биполярные транзисторы; их устройство и принцип действия, усилительные свойства.
6. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Условные обозначения, таблицы истинности.
7. Полупроводниковые выпрямительные диоды, лавинные диоды, их устройство и принцип действия.
8. Комбинационные цифровые устройства: шифратор, дешифратор, мультиплексор, демультиплексор, полусумматор, сумматор. Условные обозначения, назначение выводов, применение
9. Схемы включения транзисторов с общей базой(ОБ), общим эмиттером(ОЭ).
10. Логические элементы ИЛИ-НЕ, И-НЕ. Условные обозначения, таблицы истинности.

Компетенции ОК 01, ОК 02, ПК 1.1

11. Статический и нагрузочный режимы работы биполярных транзисторов. Особенности работы транзистора в ключевом режиме.
12. Последовательностные цифровые устройства: триггер, счетчик, регистр. Условные обозначения, назначение выводов, применение.
13. Основные характеристики и параметры биполярных транзисторов, условное графическое обозначение на схеме, маркировка (буквенно-цифровое обозначение), область применения.
14. RS-триггер, JK-триггер, D-триггер, T-триггер; принцип работы, таблицы истинности
15. Условия получения транзисторной структуры.
16. Назначение и классификация запоминающих устройств. Статические, динамические, перепрограммируемые запоминающие устройства. Флэш-память. Область применения
17. Устройство и принцип действия тиристоров, основные характеристики и параметры, условное графическое обозначение на схеме, маркировка (буквенно-цифровое обозначение), область применения.
18. Цифровая обработка электрических сигналов: дискретизация, квантование.
19. Принцип работы аналого-цифрового преобразователя, применение.
20. Микропроцессоры, разновидности, применение. Цифровые сигнальные процессоры, применение.

Компетенции ОК 01, ОК 02, ПК 2.7

21. Сглаживающие фильтры (назначение, классификация)
22. Структурная схема усилителя, ее описание.
23. Общие сведения о микропроцессорах. Назначение. Общая характеристика. Мощность микропроцессора.
24. Общие сведения об интегральных микросхемах (классификация, уровень интеграции).
25. Образование и физические свойства полупроводников n- типа.
26. Режимы работы биполярного транзистора.
27. Равновесное, пропускное и запирающее состояния р-n-перехода. Емкость р-n-перехода. Пробойр-n-перехода
28. Принцип действия усилителей постоянного тока.
29. Назначение и структурная схема выпрямителя.
30. Межкаскадные связи в усилителях (назначение, классификация).

Компетенции ОК 01, ОК 02, ПК 1.1

31. Стабилитроны и стабилитроны (условное обозначение, принцип действия, схема включения, вольт- амперная характеристика).
32. Собственная и примесная проводимости полупроводниковых материалов. Р-n-переход и его свойства.
33. Полевые транзисторы; основные характеристики и параметры, условное графическое обозначение на схеме, маркировка(буквенно-цифровое обозначение), область применения.
34. Полевые транзисторы с управляющим р-n переходом.
35. Фоторезисторы, фотодиоды, светодиоды, оптроны; их устройство и принцип действия, область применения
36. Схемы выпрямления электронных выпрямителей однофазного тока: однополупериодная, двухполупериодная с нулевой точкой, двухполупериодная мостовая. Соотношения между выпрямленными и переменными напряжениями и токами
37. Вольт-амперная характеристика электронно-дырочного перехода.
38. Схема включения биполярного транзистора с общим коллектором.
39. Сглаживающие фильтры. Назначение, классификация, принцип действия. Коэффициенты сглаживания
40. Структурная схема усилителя (описание).

Компетенции ОК 01, ОК 02, ПК 3.2

41. Триггеры. Назначение, виды, схемы, принцип действия
42. Усилители мощности. Требования, предъявляемые к усилительным каскадам мощности. Достоинства и недостатки каждого усилителя.
43. Назначение, классификация логических элементов. Логический базис.
44. Усилители напряжения. Основные особенности усилителей на транзисторах. Достоинства и недостатки каждого каскада.
45. Стабилитроны и стабилитроны (условное обозначение, принцип действия, схема включения, вольт- амперная характеристика).
46. Собственная и примесная проводимости полупроводниковых материалов. Р-n-переход и его свойства.
47. Полевые транзисторы; основные характеристики и параметры, условное графическое обозначение на схеме, маркировка(буквенно-цифровое обозначение), область применения.
48. Полевые транзисторы с управляющим р-n переходом.
49. Фоторезисторы, фотодиоды, светодиоды, оптроны; их устройство и принцип действия, область применения

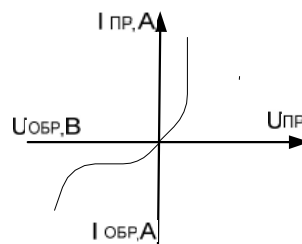
3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования

3.1 Примерные задания теста

1. На рисунке приведено условное обозначение: ... (ОК 01, ОК 02, ПК 1.1)

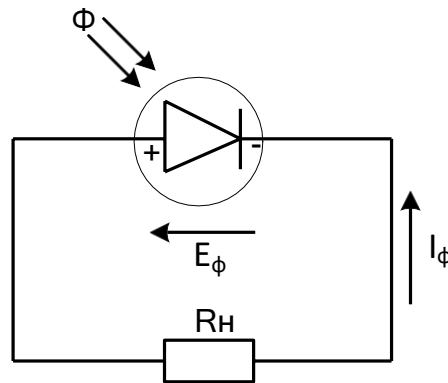


- а) Полевого транзистора
б) Выпрямительного диода
в) **Диодного тиристора**
г) Биполярного транзистора
2. В полевом транзисторе управляющий электрод называется..... (ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7)
а) Анодом
б) **Затвором**
в) Заземлением
г) Катодом
3. Почему с увеличением температуры увеличивается проводимость полупроводникового кристалла? ... (ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7)
а) **Увеличивается количество пар свободных носителей заряда.**
б) Увеличивается длина свободного пробега электронов.
в) Увеличивается ширина запрещенной зоны.
4. Как влияют примесные зоны в полупроводнике на процесс образования пар свободных носителей заряда? ... (ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7)
а) Облегчают процесс
б) **Затрудняют процесс**
в) Не влияют
5. Каковы свободные носители зарядов в кристаллах кремния с донорной и акцепторной примесью? ... (ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 3.2)
а) В обоих кристаллах кремния – электроны.
б) В кристаллах кремния с донорной примесью – дырки, с акцепторной – электроны.
в) **В кристаллах кремния с донорной примесью – электроны, с акцепторной – дырки.**
6. Что является свободными носителями заряда в полупроводнике типа n? ... (ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7)
а) **Электроны**
б) Дырки
в) Электроны и дырки
7. Чем объясняется нелинейность вольт- амперной характеристики p – n перехода? ... (ОК 01, ОК 02, ПК 1.1)



- а) Дефектами кристаллической структуры
б) **Вентильными свойствами**
в) Собственным сопротивлением полупроводника
8. Каково соотношение между прямым и обратным сопротивлением $R_{обр}$ полупроводникового диода? ... (ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7)
а) $R_{пр} > R_{обр}$
б) $R_{пр} < R_{обр}$
в) $R_{пр} \approx R_{обр}$
г) **$R_{пр} \ll R_{обр}$**
9. Какие из приведенных особенностей характерны для интегральных микросхем? ... (ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 3.2)
а) Миниатюрность
б) Минимум внутренних соединительных линий
в) Комплексная технология изготовления
г) **Все перечисленные данные**

10. Фотодиод работает в генераторном режиме, преобразуя световую энергию в электрическую (как элемент солнечной батареи). Как изменится фотоЭДС фотодиода E_{ϕ} при возрастании светового потока Φ ? ... (ОК 01, ОК 02, ПК 1.1)



- а) E_{ϕ} не изменится
 б) E_{ϕ} уменьшится
 в) **E_{ϕ} увеличится**
11. В каких схемах нецелесообразно использовать транзисторы? ... (ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 3.2)
- а) В схемах генерации высокочастотных колебаний
 б) В схемах усиления сигналов по мощности
 в) **В схемах выпрямления переменных токов**
12. Чем отличается транзисторный автогенератор от усилителя? ... (ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7)
- а) Характером нагрузки $R_{н}$
 б) **Наличием положительной обратной связи**
 в) Типом усилительного элемента
13. Чем обусловлена экономичность ключевого режима работы транзистора, когда он используется как бесконтактный ключ? ... (ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2)
- а) Малым током закрытого транзистора
 б) Малым напряжением полностью открытого транзистора
 в) **Обоими этими факторами**
14. Какие межкаскадные связи используются в усилителях переменного тока? (Указать неправильный ответ.) ... (ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 3.2)
- а) **Непосредственная (гальваническая)**
 б) Резистивно-емкостная
 в) Трансформаторная
15. Какой параметр полезного сигнала искажается за счет нелинейности усилительных элементов (электронных ламп и транзисторов)? ... (ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 3.2)
- а) Частота сигнала
 б) **Форма сигнала**
 в) Частота и форма сигнала
16. Как включается индуктивный фильтр L_{ϕ} ? ... (ОК 01, ОК 02, ПК 1.1)
- а) Параллельно нагрузке $R_{н}$
 б) **Последовательно с нагрузкой $R_{н}$**
 в) Параллельно вторичной обмотке трансформатора
17. Как включается емкостный фильтр C_{ϕ} ? ... (ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7)
- а) **Параллельно нагрузке $R_{н}$**
 б) Последовательно с нагрузкой $R_{н}$
 в) Параллельно вторичной обмотке трансформатора
18. Какие диоды используют для выпрямления переменного тока? ... (ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 3.2)
- а) Плоскостные
 б) Точечные
 в) **Плоскостные и точечные**
19. Биполярный транзистор включен с общей базой. Могут ли превышать единицу коэффициент усиления по току K_I и коэффициент усиления по напряжению K_U ? ... (ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7)
- а) Оба коэффициента могут
 б) K_I может, K_U не может
 в) **K_I не может, K_U может**

3.2. Соответствие между балльной и рейтинговой системами оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, 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 – 77 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающего на вопросы экзамена

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
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
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.