

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ А.М. Лихтер

«03» июня 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой общей физики

\_\_\_\_\_ А.М. Лихтер

«03» июня 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***Практикум по техническому конструированию***

Составители:

Смирнов Владимир Вячеславович

д.п.н., к.ф.-м.н., профессор кафедры  
общей физики

Направление подготовки

**03.03.02 ФИЗИКА**

Направленность (профиль) ОПОП

**ИНЖЕНЕРНАЯ ФИЗИКА**

Квалификация (степень)

**бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Курс

**1 (ФБ-11)**

Год приема

**2021 год**

Семестр

**1**

Астрахань, 2021 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. *Целью освоения* дисциплины «*Практикум по техническому конструированию*» является подготовка студентов к самостоятельному проведению научного или учебного эксперимента в избранной области физики или техники с привлечением как имеющийся лабораторной базы, так и на основе самостоятельно сконструированной и изготовленной.

1.2. *Задачи освоения* дисциплины (модуля) «*Практикум по техническому конструированию*» являются:

- сформировать у студентов навыков и умений при работе с различными приборами, материалами и инструментами;
- сформировать знания в области физики и радиоэлектроники;
- расширять знания в области химии, техники, иностранных языков;
- научить применять полученные знания в повседневной жизни;
- способствовать профессиональной ориентации студентов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина Б1.В.11 «Практикум по техническому конструированию» относится к вариативной части, дисциплина осваивается в 1 семестре – всего часов 72, аудиторных 54: из них лекций -18, практика/семинар -36, самостоятельная работа -18 часов.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 2 ЗЕ.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

-школьный курс физики, математики, геометрии, химии, высшая математика и смежные с ней разделы, в объеме, читаемом на соответствующей специальности в вузах

Знания: физики в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне);

разделов математики, предусмотренные программой средней школы и университета;

основные положения других естественных наук в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне).

Умения: пользоваться электроизмерительными приборами, осуществлять расчеты электрических цепей в рамках школьной программы, осуществлять преобразования математических выражений, проводить математические вычисления.

Навыки: применения законов физики к конкретным практическим ситуациям, выполнения пояснительного рисунка и электрорадиосхемы, эскиза конструкции, анализа поставленной задачи

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания,

умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной.

Дисциплина «Практикум по техническому конструированию» предназначена для приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения экспериментальных методов исследования физических явлений, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми приходится сталкиваться при создании новой техники и технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомления с историей развития физики и основных её открытий.

В результате освоения дисциплины «Практикум по техническому конструированию» студент должен изучить применение естественнонаучных законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе экспериментальные методы исследования; знать назначение и принципы действия измерительных приборов.

Кроме того, студент должен приобрести навыки работы с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения адекватного физического и математического моделирования, а также разработке и созданию физико-технических устройств применительно к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

В связи с этим знания, умения и навыки, приобретенные студентом при освоении «Практикум по техническому конструированию», могут быть востребованы при изучении:

- информатики;
  - информационных технологий в образовании;
  - концепций современного естествознания;
  - безопасности жизнедеятельности;
  - эргономики;
  - истории техники и технологии;
  - проектной деятельности;
  - различных технологических практикумов;
  - материаловедения;
  - основ стандартизации и метрологии;
  - технической механики;
  - машиноведения;
  - экологических проблем производства;
  - электроники и электротехники,
- а также ряда дисциплин и курсов по выбору.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

ОПК-2. Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ПК-4. Готовность к составлению отчета по выполненному заданию и научных публикаций, к участию во внедрении результатов исследований и разработок

**Таблица 1**

**Декомпозиция результатов обучения**

Компетенции			Формируемые знания, умения, навыки
Код в ОПОП	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-2	ОПК-2.1 знать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	ОПК-2.2 уметь понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	ОПК-2.3 владеть навыками понимания сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, оценки опасности и угроз, возникающих в этом процессе, соблюдения основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
ПК-4	ПК-4.1 знать основные требования, предъявляемые к оформлению и содержанию отчетов об исследовательской работе, правила оформления математических формул, таблиц и т.п.	ПК-4.3 уметь представлять результаты исследовательской работы с использованием электронных средств презентации	ПК-4.4 владеть навыками подготовки докладов на конференции по результатам проведенных исследований
			ПК-4.5 владеть навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками
			ПК-4.6 владеть методами исполнения схем, графиков, чертежей, диаграмм, номограмм и других профессионально значимых изображений

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Практикум по техническому конструированию» изучается в течение 1 семестра общим объемом 72 часа (2 ЗЕ). Из них:

1 семестр 72 часа (18 лекций, 36 практических/семинарских занятий, 18 часов самостоятельная работа, зачет).

Таблица 2.

Структура и содержание дисциплины (модуля) Практикум по техническому конструированию

№ п/п	Раздел/ тема, или Модуль\тема	Неделя семестра	Формы учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы контроля
			Л	ПР	ЛАБ	СР	
1 семестр							
		72	18	36		18	
1	<b>Введение.</b> Предмет и содержание курса. Вводный инструктаж по технике безопасности в электрорадиолaborатории и на рабочем месте, при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.		2				
2	<b>Элементы электротехники.</b> Электрический ток и его свойства. Гальванический элемент и батарея элементов - источники постоянного тока. Проводники, полупроводники и непроводники, их свойства и применение. Основные электрические величины (напряжение, сила тока, сопротивление). Приборы для их измерения: вольтметр, амперметр, омметр. Авометр - универсальный измерительный прибор. Назначение и использование авометра в радиоловительской практике. Правила обращения с ним при измерении напряжения, силы тока и сопротивления. <i>Практическая работа</i> Измерение силы тока в цепи, падения напряжения на участках цепи, расчет сопротивления участка цепи. Изображение элементов электрической цепи с помощью линейки, трафаретов и от руки. Демонтаж радиоаппаратуры. Пайка соединений.			4		1	
3	<b>Условные графические обозначения – УГО.</b> Условные графические обозначения радиотехнических элементов на схемах, практика черчения. Резисторы, их виды. Транзисторы, их виды. Конденсаторы, их виды. Трансформаторы. Катушки. Переключатели. Условные графические обозначения элементов.		2				
4	<b>Элементы радиотехники.</b> Устройство, электрические свойства и назначение резисторов, конденсатора, катушки индуктивности. Устройство микрофона, головных телефонов, динамической головки. Знакомство с трансформатором, электромагнитным реле. Элементы			4			

	<p>индикации и сигнализации: газоразрядные индикаторы, полупроводниковые излучающие приборы, знаковые и цифровые индикаторы.</p> <p><i>Практическая работа</i></p> <p>Измерение сопротивления резисторов с помощью авометра (омметра). Демонтаж радиоаппаратуры (при наличии). Отработка приемов пайки.</p> <p>Расчет суммарных сопротивлений и емкостей последовательно и параллельно соединяемых резисторов, конденсаторов. Сборка и проверка работы простейшего устройства для двусторонней связи. Выполнение графических изображений радиотехнических элементов с помощью линейки, трафаретов и от руки.</p>					
5	<p><b>Изготовление печатных плат.</b> Вычерчивание принципиальных схем. Работа на компьютере. Изготовление печатных плат. Рисунок платы на компьютере. Макетирование на печатной плате. Сверление. Травление.</p>		2			4
6	<p><b>Полупроводниковые приборы.</b> Полупроводниковые материалы и их свойства. Применение их в радиоэлектронике. Современные направления радиоэлектроники. Маркировка, основные параметры и применение полупроводниковых диодов в радиоаппаратуре. Стабилизатор: назначение, принцип работы. Светодиоды.</p> <p>Транзистор - трехэлектродный полупроводниковый прибор, его назначение. Схематическое устройство и принцип работы биполярных транзисторов «р-п-р» и «п-р-п» типов. Графическое изображение транзисторов разных структур на принципиальных схемах.</p> <p>Полярность подключения источников питания. Способы включения биполярных транзисторов в каскадах радиотехнических устройств: по схеме с общим эмиттером (ОЭ), по схеме с общим коллектором (ОК), по схеме с общей базой (ОБ). Понятие о входном и выходном сопротивлении транзисторного каскада. Работа транзистора в режиме усиления и переключения.</p> <p>Классификация и маркировка биполярных транзисторов широкого применения. Полевой транзистор: схематическое устройство, принцип действия, обозначение на схемах. Применение полевых транзисторов.</p> <p><i>Практическая работа</i></p> <p>Знакомство с различными конструкциями диодов, транзисторов. Опыты, иллюстрирующие свойства диодов, работу биполярного транзистора в режиме усиления и переключения. Измерение прямого и обратного сопротивления диода омметром. Проверка работоспособности транзисторов с помощью авометра. Изготовление транзисторного пробника.</p>			2		
7	<p><b>Простые транзисторные усилители.</b> Усилитель звуковой частоты (ЗЧ) - составная часть радиоприемника, телевизора, магнитофона и других устройств. Назначение</p>		2			

	<p>элементов в одно-, двух-, и трехкаскадных усилителях ЗЧ. Усилитель напряжения и усилитель мощности. Принцип действия двухтактного усилителя мощности.</p> <p>Основные характеристики УЗЧ: выходная мощность, сопротивление нагрузки усилителя, чувствительность, поляриность источника питания.</p> <p><i>Практическая работа</i></p> <p>Техника монтажа, методы проверки и налаживание усилителей. Изготовление простейшего усилителя звуковой частоты на транзисторах. Поиск неисправностей в УЗЧ.</p>					
8	<p><b>Понятие об интегральных схемах и их применении.</b> Интегральные микросхемы — миниатюрное электронное устройство. Их применение в современной радиоэлектронике. Знакомство с аналоговыми и цифровыми микросхемами широкого применения. Использование в любительских радиотехнических устройствах.</p> <p><i>Практическая работа</i></p> <p>Демонтаж учебных плат. Чтение и изображение микросхем на принципиальных схемах.</p>		4			
9	<p><b>Основные конструкционные материалы и их свойства.</b> Сплавы на основе алюминия. Сплавы на основе меди. Сплавы на основе железа. Пластмассы. Фольгированный стеклотекстолит. Обработка конструкционных материалов.</p>		2			
10	<p><b>Разработка экспериментальной установки</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) выделение элементов экспериментальной установки и обязательных свойств, которыми они должны обладать;</li> <li>2) разработка принципиальных схем экспериментальных установок, с помощью которых можно воспроизвести определенное физическое явление;</li> <li>3) оценка параметров элементов экспериментальной установки, по которым осуществляется взаимосвязь этих элементов;</li> <li>4) подбор (изготовление) приборов с эксплуатационными характеристиками, соответствующими расчетным;</li> <li>5) составление монтажной схемы и программы монтажа экспериментальной установки;</li> <li>6) монтаж экспериментальной установки.</li> <li>7) составить программу воспроизведения явления с помощью данной экспериментальной установки;</li> <li>8) воспроизвести явление.</li> <li>9) действительно ли воссоздано то явление, которое было запланировано;</li> </ol>		4		2	
11	<p><b>Практическое изготовление различных технических устройств.</b> Работа с источниками технической информации. Выбор схемы радиотехнического устройства, планируемого для конструирования. Возможные изменения и дополнения.</p> <p>Выбор способа монтажа. Компоновка и монтаж</p>		2		1	

	деталей на плате. Настройка и регулирование изготовленного радиотехнического устройства с помощью измерительных приборов. Внешний вид и конструкция будущего прибора или устройства, удобство пользования им.					
12	<b>Практическое изготовление различных технических устройств.</b> Работа с источниками технической информации. Выбор схемы радиотехнического устройства, планируемого для конструирования. Возможные изменения и дополнения. Выбор способа монтажа. Компоновка и монтаж деталей на плате. Настройка и регулирование изготовленного радиотехнического устройства с помощью измерительных приборов. Внешний вид и конструкция будущего прибора или устройства, удобство пользования им.		4		1	
13	<b>Практическое изготовление различных технических устройств.</b> Работа с источниками технической информации. Выбор схемы радиотехнического устройства, планируемого для конструирования. Возможные изменения и дополнения. Выбор способа монтажа. Компоновка и монтаж деталей на плате. Настройка и регулирование изготовленного радиотехнического устройства с помощью измерительных приборов. Внешний вид и конструкция будущего прибора или устройства, удобство пользования им.	2			4	
14	<b>Практическое изготовление различных технических устройств.</b> Работа с источниками технической информации. Выбор схемы радиотехнического устройства, планируемого для конструирования. Возможные изменения и дополнения. Выбор способа монтажа. Компоновка и монтаж деталей на плате. Настройка и регулирование изготовленного радиотехнического устройства с помощью измерительных приборов. Внешний вид и конструкция будущего прибора или устройства, удобство пользования им.		2		4	
15	<b>Практическое изготовление различных технических устройств.</b> Работа с источниками технической информации. Выбор схемы радиотехнического устройства, планируемого для конструирования. Возможные изменения и дополнения. Выбор способа монтажа. Компоновка и монтаж деталей на плате. Настройка и регулирование изготовленного радиотехнического устройства с помощью измерительных приборов. Внешний вид и конструкция будущего прибора или устройства, удобство пользования им.	2			4	
16	<b>Практическое изготовление различных технических устройств.</b> Работа с источниками технической информации. Выбор схемы радиотехнического устройства, планируемого для конструирования. Возможные изменения и дополнения. Выбор способа монтажа. Компоновка и монтаж деталей на плате. Настройка и регулирование изготовленного		2		4	

	радиотехнического устройства с помощью измерительных приборов. Внешний вид и конструкция будущего прибора или устройства, удобство пользования им.					
17	<b>Практическое изготовление различных технических устройств.</b> Работа с источниками технической информации. Выбор схемы радиотехнического устройства, планируемого для конструирования. Возможные изменения и дополнения. Выбор способа монтажа. Компоновка и монтаж деталей на плате. Настройка и регулирование изготовленного радиотехнического устройства с помощью измерительных приборов. Внешний вид и конструкция будущего прибора или устройства, удобство пользования им.		2		4	
18	<b>Практическое изготовление различных технических устройств.</b> Работа с источниками технической информации. Выбор схемы радиотехнического устройства, планируемого для конструирования. Возможные изменения и дополнения. Выбор способа монтажа. Компоновка и монтаж деталей на плате. Настройка и регулирование изготовленного радиотехнического устройства с помощью измерительных приборов. Внешний вид и конструкция будущего прибора или устройства, удобство пользования им.			4	2	

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, семинары, ЛР – лабораторные работы; ГК – групповые консультации; ИК – индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся; АИ – аттестационные испытания промежуточной аттестации обучающихся.

### Самостоятельное изучение разделов дисциплины

<i>Номер раздела (темы)</i>	<i>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Кол-во часов</i>
1	Темы 1-4	36
2	Темы 6-8	36

Таблица 3.

**Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций**

Темы, РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ	КОЛ-ВО ЧАСОВ	Компетенции		
		ОПК-2	ПК-4	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО КОМПЕТЕНЦИЙ
Тема 1. Введение.	2	+	+	2
Тема 2. Элементы электротехники.	2	+	+	2
Тема 3. Условные графические обозначения – УГО.	2	+	+	2
Тема 4. Элементы радиотехники.	2	+	+	2
Тема 5. Изготовление печатных плат.	6	+	+	2
Тема 6. Полупроводниковые приборы.	2	+	+	2
Тема 7. Простые транзисторные усилители.	2	+	+	2
Тема 8. Понятие об интегральных схемах и их применении.	2	+	+	2
Тема 9. Основные конструкционные материалы и их свойства.	2	+	+	2
Тема 10. Разработка экспериментальной установки	6	+	+	2
Тема 11. Практическое изготовление различных технических устройств.	44	+	+	2
<b>Итого</b>	<b>72</b>			<b>2</b>

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения

При разработке учебных программ по ФГОС-3 поколения предполагается использование кроме традиционных форм проведения занятий также активные и интерактивные формы. При этом студенты глубже понимают учебный материал, память также акцентируется на проблемных ситуациях, что способствует запоминанию учебного материала.

В процессе обучения необходимо обращать внимание в первую очередь на те методы, при которых слушатели идентифицируют себя с учебным материалом, включаются в изучаемую ситуацию, побуждаются к активным действиям, переживают состояние успеха и соответственно мотивируют свое поведение. Всем этим требованиям в наибольшей степени отвечают интерактивные методы обучения.

Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Организуются индивидуальная, парная и групповая работа, используется проектная работа, ролевые игры, осуществляется работа с документами и различными источниками информации. Интерактивные методы

основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки и контроля.

Ведущий преподаватель вместе с новыми знаниями ведет участников обучения к самостоятельному поиску. Активность преподавателя уступает место активности студентов, его задачей становится создание условий для их инициативы. Преподаватель отказывается от роли своеобразного фильтра, пропускающего через себя учебную информацию, и выполняет функцию помощника в работе, одного из источников информации.

На кафедре отработана специальная методика чтения лекций, соответствующая современным требованиям компетентностного подхода. При разработке таких лекций для разных дисциплин закладываются общие подходы, которые включают:

- выявление проблем и противоречий, которые диктуются условиями производства;

- системный подход, предполагающий декомпозицию сложной проблемы на самостоятельные более простые блоки;

- оценка возможности моделирования производственных ситуаций и оптимизация решений на модели.

Организационно такая форма изучения материала реализуется в следующей последовательности:

- на первом занятии все учебные материалы (включая лекции) выдаются студентам в электронном виде;

- весь учебный материал разделяется на блоки (темы);

- студенты изучают материалы по темам самостоятельно (самостоятельная работа по подготовке к занятиям);

- на занятиях по расписанию преподаватель обучает студентов группы в активной или интерактивной формах, используя подробную презентацию с примерами и проблемными ситуациями;

- в активной форме студенты под руководством преподавателя обосновывают оптимальное решение поставленной задачи. Материал в теоретической постановке преподаватель разобрал в первой части занятия, а поскольку реализуется практикум, то примерами задания такого вида могут быть:

*Провести демонтаж (или монтаж) электрорадиосхемы по заданию преподавателя. Студентом для отработки навыков пайки предлагаются узлы списанных приборов.*

- **часть занятий в группе по итогам самостоятельного освоения нескольких тем** проводится в интерактивной форме, при этом формируется проблемная творческая задача, которая не имеет однозначного решения. Студенты делятся на 3...4 группы, выдается общее задание, но задаются различные варианты решения задачи, каждая группа анализирует предложенное решение, корректирует его и защищает перед студентами других подгрупп. Преподаватель выполняет роль

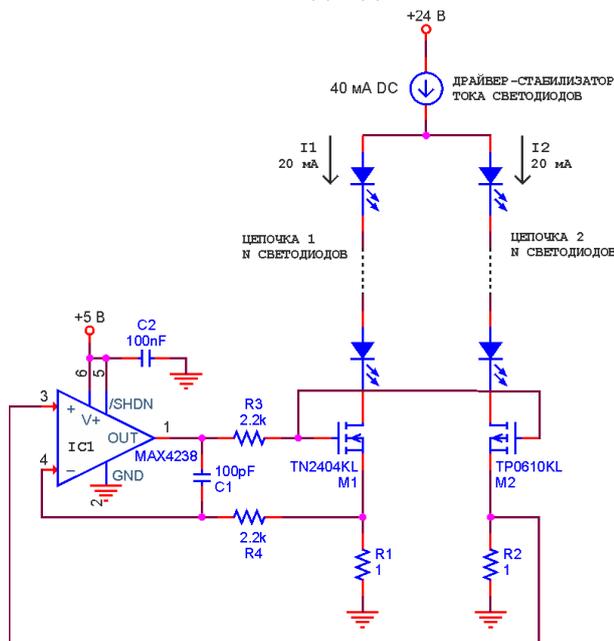
рецензента Задание желательно формировать на основе ситуаций, которые рассматривались при проведении нескольких занятий в активной форме. Задания такого типа могут носить вид

Разработать печатную плату для предложенной принципиальной схемы.

Студентом для отработки навыков разработки печатной платы схемы предлагаются или преподавателем, или он подбирает их сам под свои задачи.

Ниже приведен пример предлагаемого задания.

На рисунке 1 изображена схема точного токового зеркала, используемого для управления двумя цепочками из пяти белых светодиодов.



*Источник тока/токовое зеркало управляет двумя светодиодными цепочками.*

При проведении лекционных занятий преподаватель должен объяснить студентам значение компетентностного подхода для формирования современного специалиста, сформировать основные компетенции по специальности и показать пути их освоения на лабораторных, практических занятиях, а также при курсовом и дипломном проектировании.

Интерактивные лекционные занятия проводятся в следующей форме.

### **Лекция-беседа**

*В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет:*

- *привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия;*
- *менять темп изложения с учетом особенности аудитории.*

*Участие (внимание) слушателей в данной лекции обеспечивается путем вопросно-ответной беседы с аудиторией (постановка проблемного задания).*

*Вначале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме.*

Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний.

Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

**В форме лекции-беседы рекомендуется проводить занятия, в которых необходимо связать уже имеющиеся знания, например, по физике (постоянный ток, принцип работы трансформатора, закономерности последовательного и параллельного соединения проводников, принцип работы полупроводниковых приборов и т.д.) с излагаемым материалом.**

**В лекции с эвристическими элементами также присутствуют элементы лекции-беседы.**

## **2. Лекция с эвристическими элементами.**

В переводе с греческого «эврика» означает «нашел», «открыл». Исходя из этого, в процессе изложения учебного материала перед студентами ставится задача и они, опираясь на имеющиеся знания, должны:

- найти собственное (индивидуальное, коллективное) решение;
- сделать самостоятельное открытие;
- принять самостоятельное, логически обоснованное решение.

Планирование данного типа лекции требует от преподавателя заранее подобранных задач с учетом знаний аудитории.

## **3. Лекция с элементами обратной связи.**

В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы.

Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Если же ответы не удовлетворяют уровню желаемых знаний, преподаватель сам излагает подробный ответ, и в конце объяснения снова задает вопрос, определяя степень усвоения учебного материала.

Если ответы вновь демонстрируют низкий уровень знаний студентов – следует изменить методику подачи учебного материала.

**В форме лекции с элементами обратной связи рекомендуется проводить занятия, в которых необходимо связать уже имеющиеся знания, например, по физике (законы параллельного и последовательного соединения, формула Джоуля-Ленца и т.д.) с излагаемым материалом. Например:**

**Измерение тока и напряжения.**

## **4. Лекция с решением производственных и конструктивных задач.**

*Такая лекция представляет собой разновидность проблемной системы обучения.*

*Производственная задача – это ситуация, которая кроме материала для анализа (изучения) должна содержать проблему, решение которой предполагает значительный объем знаний, полученных на предыдущих занятиях по данному и по другим предметам.*

*Такой метод способствует совершенствованию навыков работы с полученной информацией и развитию логического мышления, а также самостоятельному поиску необходимой информации.*

#### **5. Лекция с элементами самостоятельной работы студентов.**

Представляет собой разновидность занятий, когда после теоретического изложения материала требуется практическое закрепление знаний (именно по данной теме занятий) путем самостоятельной работы над определенным заданием. Оптимально для применения на лекциях по спецпредметам.

Очень важно при объяснении выделять основные, опорные моменты опираясь на которые, студенты справятся с самостоятельным выполнением задания. Следует обратить внимание и на часто встречающиеся (возможные) ошибки при выполнении данной самостоятельной работы.

#### **6. Лекция с решением конкретных ситуаций.**

Организация активной учебно-познавательной деятельности построена на анализе конкретных ситуаций (микроситуации и ситуации-проблемы).

*Микроситуация* выражает суть конфликта, или проблемы с весьма схематичным обозначением обстоятельств. Требуется от студентов новых самостоятельных выводов, обобщений, заостряет внимание на изучаемом материале (примерами могут служить примерами микроситуации, происходящие в процессе лекционного материала).

*Ситуации-проблемы*, или ситуации, в которых студентам предлагается не только дать анализ сложившейся обстановки, но и принять логически обоснованное решение, т.е. решить ситуационную задачу.

Преподаватель должен продумать, что дано, что требуется сделать в данной ситуации? Характер вопросов может быть следующим:

1. В чем заключается проблема?
2. Можно ли ее решить?
3. Каков путь решения, т.е. каково решение исследовательской задача.

Важно понимать! Ситуационная задача является источником творческого мышления: от простого словесного рассуждения - к практическому решению задачи.

#### **7. Лекция с коллективным исследованием**

По ходу излагаемого материала студентам предлагается совместно вывести то или иное правило, комплекс требований, определить закономерность на основе имеющихся знаний.

Подводя итог рассуждениям, предложениям студентов, преподаватель дает правильное решение путем постановки необходимого вопроса, например: отчего зависит качество изделия, отчего зависит прочность, отчего зависит экономичность?

### **8. Групповая консультация.**

Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель – максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний.

Групповая консультация проводится в следующих случаях:

- когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;
- с целью оказания помощи в самостоятельной работе (написание рефератов, выполнение курсовых работ, сдача экзаменов, подготовка технических конференций);
- если студенты самостоятельно изучают нормативный, справочный материал, инструкции, положения;
- при заочной форме обучения – обзорные занятия, индивидуальные консультации.

После лекции другими не менее важными формами учебной работы в высшем учебном заведении являются групповые практические, семинарские, лабораторные занятия. Эти виды учебных занятий служат для дальнейшего уяснения и углубления сведений, полученных на лекциях, а так же для приобретения навыков применения теоретических знаний на практике. А контроль полученных студентом в течение учебного года знаний и навыков осуществляется посредством промежуточной аттестации, которая проводится в соответствии с учебным планом и учебными программами в форме сдачи курсовых работ или проектов, экзаменов и зачетов.

Промежуточная аттестация студентов подразделяется на зачетную, именуемую зачетной неделей, и экзаменационную сессию. Зачеты сдаются в течение одной недели перед экзаменационной сессией. Продолжительность экзаменационных сессий (а их две: зимняя и летняя) в учебном году устанавливается Госстандартом.

### **5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

**Самостоятельная работа студентов** – это основной метод самоподготовки по освоению учебных дисциплин и овладению навыками профессиональной и научно-исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов-заочников занимает до 90% бюджета времени, отводимого на освоение образовательной программы, и требует постоянного контроля и корректировки.

Важной частью самостоятельной работы является умение выделить основополагающие, отправные точки в понимании материала. Особо важную роль в этом процессе необходимо уделить конспекту лекций, в котором преподаватель сформировал «скелет», структуру раздела дисциплины. Читением учебной и научной литературы обучающийся углубляет и расширяет знания о предмете изучения.

Основная функция учебников – ориентировать студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены будущими специалистами по данной дисциплине.

Подготовка к занятиям лекционного типа подразумевает приобретение обучающимся первичных знаний по теме лекции для подготовки к структуризации объекта изучения, которую преподаватель выполняет на лекции. Изучение материала по теме лекции имеет цель уточнения отдельных моментов.

Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач.

Перед лабораторной работой обучающийся подготавливает заготовку отчета, выполняя конспект теоретического материала по методической литературе с учетом рекомендаций преподавателя. В процессе конспектирования обучающийся теоретически знакомится с предстоящим заданием или получает общее представление о том, что необходимо будет сделать лабораторной работе.

### **Дистанционное тестирование**

Дистанционное (интерактивное) тестирование проводится с целью подготовки и ознакомления обучающегося с примерными вопросами контрольного тестирования, которое будет проводиться в аудитории.

После завершения изучения на практических и лабораторных работах очередной темы преподаватель выдает каждому обучающемуся (старосте группы) логины и пароли для репетиционного тестирования на едином образовательном портале. Результаты репетиционного дистанционного тестирования могут быть зачтены преподавателем в качестве результата контрольного тестирования

### **Подготовка к зачету (экзамену)**

Подготовка к зачету предполагает:

- изучение основной и дополнительной литературы;
- изучение конспектов лекций;
- изучение конспектов практических занятий и отчетов по лабораторным работам;
- дистанционное тестирование по темам.

Перечень вопросов к зачету представлен в ФОСах. Баллы за зачет выставляются по критериям, представленным в ФОСах.

**Главная задача самостоятельной работы студентов** – развитие умения приобретать научные знания путем личных поисков, формирование активного интереса и вкуса к творческому, самостоятельному подходу в учебной и практической работе. В процессе самостоятельной работы студент должен научиться понимать сущность предмета изучаемой дисциплины, уметь анализировать и приходиться к собственным обоснованным выводам и заключениям. Все виды учебных занятий основываются на активной самостоятельной работе студентов. Планирование самостоятельной работы студентов-заочников должно начинаться сразу после установочных лекций (от лат. lectio – «чтение») – это одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное,

монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала).

Таблица 4

Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
<b>Разработка экспериментальной установки</b>	1) выделение элементов экспериментальной установки и обязательных свойств, которыми они должны обладать; 2) разработка принципиальных схем экспериментальных установок, с помощью которых можно воспроизвести определенное физическое явление; 3) оценка параметров элементов экспериментальной установки, по которым осуществляется взаимосвязь этих элементов; 4) подбор (изготовление) приборов с эксплуатационными характеристиками, соответствующими расчетным; 5) составление монтажной схемы и программы монтажа экспериментальной установки; 6) монтаж экспериментальной установки. 7) составить программу воспроизведения явления с помощью данной экспериментальной установки; 8) воспроизвести явление. 9) действительно ли воссоздано то явление, которое было запланировано;	18
<b>Практическое изготовление различных технических устройств</b>	. Работа с источниками технической информации. Выбор схемы радиотехнического устройства, планируемого для конструирования. Возможные изменения и дополнения. Выбор способа монтажа. Компоновка и монтаж деталей на плате. Настройка и регулирование изготовленного радиотехнического устройства с помощью измерительных приборов. Внешний вид и конструкция будущего прибора или устройства, удобство пользования им.	18

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Программой не предусматривается выполнение курсовых или контрольных работ по дисциплине. Однако, по усмотрению преподавателя или по просьбе студента, студент для повышения своей оценки имеет право взять дополнительную письменную работу, выполняемую внеаудиторно. Работа может носить характер теста, доклада, реферата и т.д.

Критерии выставления оценок за названные работы сформулированы в ФОСах. Здесь приводятся требования к оформлению работы.

**Общие требования оформления курсовой работы/доклада/реферата/контрольной работы**

Доклад/реферат выполняется на листах писчей бумаги формата А-4 в Microsoft Word; объем: 5-10 страниц текста для доклада, 10-15 страниц текста для реферата (приложения к работе не входят в ее объем). Размер шрифта – 14; интервал – 1,5; с нумерацией страниц сверху страницы посередине, абзацный отступ на расстоянии 2,25 см от левой границы поля. В тексте обязательны ссылки на

первоисточники. Количество источников: не менее 5-8 различных источников для доклада, не менее 8-10 для реферата.

Все формулы, единицы измерений, расчеты приводятся и ведутся в системе СИ.

При оформлении работы соблюдаются поля:

левое – 25 мм;

правое – 10 мм;

нижнее – 20 мм;

верхнее – 20 мм

· **Оформление таблиц:**

· Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

· При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

· Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

· На все таблицы должны быть ссылки в реферате. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

· **Оформление иллюстраций:**

· Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

· Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

· На все иллюстрации должны быть даны ссылки в реферате.

· Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

· Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

· Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1.

· Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 — Схема карты сайта.

· Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3.

· При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

· **Приложения**

· Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

· В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением справочного приложения «Библиография», которое располагают последним.

· Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени.

· Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

· Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

· Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

· В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

· Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

· Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

· Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

### **Представление.**

Письменная работа должна быть представлена в **двух видах**: печатном и электронном.

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **6.1. Образовательные технологии**

<b>№</b>	<b>Формы</b>	<b>Описание</b>
1	<i>Практико-ориентированное занятие</i>	ПОЗ организуются по следующей схеме: изложение теоретического материала (лектор д.п.н., к.ф.-м.н., доцент Смирнов В.В.) – 30% от времени занятия; привязка данного материала к конкретному практическому заданию (осуществить демонтаж электрорадиоаппаратуры, разработать и изготовить печатную плату и т. д.) - 30% от времени занятия; занятия в лаборатории сварки (лектор лаборант) – 40% от времени занятия.
2	<i>Разбор конкретных ситуаций</i>	Предлагаются задания вида: «Разработать экспериментальную установку для воспроизведения явления электромагнитной индукции», «Разработать экспериментальную установку для воспроизведения состояния невесомости» и т.д.
3	<i>Бинарный урок</i>	Урок, во время которого для проведения расчетов экспериментальной установки интегрируются физика, математический анализ и изучаемая дисциплина.
4	<i>Деловая игра</i>	Провести сравнительный анализ достоинств и недостатков разработанных экспериментальных установок, и установок, выпускаемых промышленностью для аналогичных целей.

При проведении *лекционных занятий* предусматривается использование ресурсов сети Интернет для демонстрации интерактивных моделей исследовательских установок и изучаемых процессов.

Используются формы *бинарных уроков*, во время которых для проведения инженерных расчетов интегрируются физика, математический анализ и изучаемая дисциплина.

При проведении семинаров используются элементы *деловой игры*: например, разбившись на команды, студенты проводят сравнительный анализ методов исследования структуры вещества.

При изложении курса преподавателю необходимо придерживаться основных принципов обучения: двигаться от простого к сложному, во взаимосвязи с другими курсами. Освоение теоретического курса должно сопровождаться решениями практических задач разного уровня сложности.

## 6.2. Информационные технологии

При изучении дисциплины «Практикум по техническому конструированию» используется система управления обучением на платформе Moodle, созданная в Астраханском государственном университете (АГУ) с 2012 года. Она предоставляет возможность круглосуточного доступа к ресурсам (учебным материалам) курса, на которые подписан студент, его интерактивным действиям (независимо от местонахождения), а преподавателям – платформу для оперативного обнародования выставляемых оценок, важных событий и идей, для информирования студентов об изменениях в учебном процессе. По изучаемой дисциплине на выбранной платформе размещены задания для практических занятий, контрольные и тестовые задания, кейс-задачи. Платформа позволяет реализовывать как обучающий, так и контрольный режим выполнения заданий.

Также как источник информации широко используются электронные учебники и различные сайты как на договорной основе (смотри п. 6.3), так и находящиеся в свободном доступе.

Для оперативного обмена информацией, получения заданий и выставления оценок широко используется электронная почта преподавателя [smirnov.v.aspu@mail.ru](mailto:smirnov.v.aspu@mail.ru).

Интернет и IT технологии широко используются при подготовке лекций, презентаций, кейс-заданий и пр.

## 6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu.edu.ru>

2. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на электронной платформе ООО «БИБЛИОТЕХ»: <https://biblio.asu.edu.ru>

*Учетная запись образовательного портала АГУ  
(Регистрация в 905 аудитории. Пристрой)*

3. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека (НЭБ)» — Федеральная государственная информационная система, обеспечивающая создание

единого российского электронного пространства знаний. НЭБ объединяет фонды публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровней, библиотек научных и образовательных учреждений, а также правообладателей: <http://нэб.рф>

*Доступ с компьютеров сети АГУ*

4. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований: [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

*Регистрация с компьютеров АГУ*

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru ООО «РУНЭБ» - крупнейший российский информационный портал. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии журналов. Доступ организован к 66 наименованиям журналов: <http://elibrary.ru>

*Регистрация с компьютеров АГУ*

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Информационно - аналитическая система SCIENCE INDEX [организация]. Позволяет проводить анализ публикационного потока и цитируемости публикаций как на уровне всей организации в целом, так и на уровне ее отдельных подразделений (лабораторий, факультетов и т.д.) или сотрудников: <http://elibrary.ru>

*Регистрация с компьютеров АГУ*

7. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек: <http://mars.arbicon.ru>

#### Перечень лицензионного учебного программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением, отличается лёгкостью использования
Moodle	Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ»
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013 , Microsoft Office Visio 2013	Офисная программа
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

Таблица 5.

### Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируе мой компетенци и (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	<p><b>Введение.</b> Предмет и содержание курса. Вводный инструктаж по технике безопасности в электрорадиолaborатории и на рабочем месте, при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.</p>	ПК-2	Практическое задание
2	<p><b>Элементы электротехники.</b> Электрический ток и его свойства. Гальванический элемент и батарея элементов - источники постоянного тока. Проводники, полупроводники и непроводники, их свойства и применение. Основные электрические величины (напряжение, сила тока, сопротивление). Приборы для их измерения: вольтметр, амперметр, омметр. Авометр - универсальный измерительный прибор. Назначение и использование авометра в радиолюбительской практике. Правила обращения с ним при измерении напряжения, силы тока и сопротивления.</p> <p style="text-align: center;"><i>Практическая работа</i></p> <p>Измерение силы тока в цепи, падения напряжения на участках цепи, расчет сопротивления участка цепи. Изображение элементов электрической цепи с помощью линейки, трафаретов и от руки. Демонтаж радиоаппаратуры. Пайка соединений.</p>	ПК-2	Практическое задание
3	<p><b>Условные графические обозначения – УГО.</b> Условные графические обозначения радиотехнических элементов на схемах, практика черчения. Резисторы, их виды. Транзисторы, их виды. Конденсаторы,</p>	ПК-2	Практическое задание

	их виды. Трансформаторы. Катушки. Переключатели. Условные графические обозначения элементов.		
4	<p><b>Элементы радиотехники.</b> Устройство, электрические свойства и назначение резисторов, конденсатора, катушки индуктивности. Устройство микрофона, головных телефонов, динамической головки. Знакомство с трансформатором, электромагнитным реле. Элементы индикации и сигнализации: газоразрядные индикаторы, полупроводниковые излучающие приборы, знаковые и цифровые индикаторы.</p> <p><i>Практическая работа</i></p> <p>Измерение сопротивления резисторов с помощью авометра (омметра). Демонтаж радиоаппаратуры (при наличии). Отработка приемов пайки.</p> <p>Расчет суммарных сопротивлений и емкостей последовательно и параллельно соединяемых резисторов, конденсаторов. Сборка и проверка работы простейшего устройства для двусторонней связи. Выполнение графических изображений радиотехнических элементов с помощью линейки, трафаретов и от руки.</p>	ПК-2	Практическое задание
5	<p><b>Изготовление печатных плат.</b> Вычерчивание принципиальных схем. Работа на компьютере. Изготовление печатных плат. Рисунок платы на компьютере. Макетирование на печатной плате. Сверление. Травление.</p>	ПК-2	Практическое задание
6	<p><b>Полупроводниковые приборы.</b> Полупроводниковые материалы и их свойства. Применение их в радиоэлектронике. Современные направления радиоэлектроники. Маркировка, основные параметры и применение полупроводниковых диодов в радиоаппаратуре. Стабилизатор: назначение, принцип работы. Светодиоды.</p> <p>Транзистор - трехэлектродный полупроводниковый прибор, его назначение. Схематическое устройство и принцип работы биполярных</p>	ПК-2	Практическое задание

	<p>транзисторов «р-п-р» и «п-р-п» типов. Графическое изображение транзисторов разных структур на принципиальных схемах.</p> <p>Полярность подключения источников питания. Способы включения биполярных транзисторов в каскадах радиотехнических устройств: по схеме с общим эмиттером (ОЭ), по схеме с общим коллектором (ОК), по схеме с общей базой (ОБ). Понятие о входном и выходном сопротивлении транзисторного каскада. Работа транзистора в режиме усиления и переключения.</p> <p>Классификация и маркировка биполярных транзисторов широкого применения. Полевой транзистор: схематическое устройство, принцип действия, обозначение на схемах. Применение полевых транзисторов.</p> <p><i>Практическая работа</i></p> <p>Знакомство с различными конструкциями диодов, транзисторов. Опыты, иллюстрирующие свойства диодов, работу биполярного транзистора в режиме усиления и переключения. Измерение прямого и обратного сопротивления диода омметром. Проверка работоспособности транзисторов с помощью авометра. Изготовление транзисторного пробника.</p>		
7	<p><b>Простые транзисторные усилители.</b> Усилитель звуковой частоты (ЗЧ) - составная часть радиоприемника, телевизора, магнитофона и других устройств. Назначение элементов в одно-, двух-, и трехкаскадных усилителях ЗЧ. Усилитель напряжения и усилитель мощности. Принцип действия двухтактного усилителя мощности.</p> <p>Основные характеристики УЗЧ: выходная мощность, сопротивление нагрузки усилителя, чувствительность, полярность источника питания.</p> <p><i>Практическая работа</i></p> <p>Техника монтажа, методы проверки и налаживания усилителей. Изготовление простейшего усилителя звуковой частоты <b>на</b> транзисторах.</p>	ПК-2	Практическое задание

	Поиск неисправностей в УЗЧ.		
8	<p><b>Понятие об интегральных схемах и их применении.</b> Интегральные микросхемы — миниатюрное электронное устройство. Их применение в современной радиоэлектронике. Знакомство с аналоговыми и цифровыми микросхемами широкого применения. Использование в любительских радиотехнических устройствах.</p> <p><i>Практическая работа</i> Демонтаж учебных плат. Чтение и изображение микросхем на принципиальных схемах.</p>	ПК-2	Практическое задание
9	<p><b>Основные конструкционные материалы и их свойства.</b> Сплавы на основе алюминия. Сплавы на основе меди. Сплавы на основе железа. Пластмассы. Фольгированный стеклотекстолит. Обработка конструкционных материалов.</p>	ПК-2	Практическое задание
10	<p><b>Разработка экспериментальной установки</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) выделение элементов экспериментальной установки и обязательных свойств, которыми они должны обладать;</li> <li>2) разработка принципиальных схем экспериментальных установок, с помощью которых можно воспроизвести определенное физическое явление;</li> <li>3) оценка параметров элементов экспериментальной установки, по которым осуществляется взаимосвязь этих элементов;</li> <li>4) подбор (изготовление) приборов с эксплуатационными характеристиками, соответствующими расчетным;</li> <li>5) составление монтажной схемы и программы монтажа экспериментальной установки;</li> <li>6) монтаж экспериментальной установки.</li> <li>7) составить программу воспроизведения явления с помощью данной экспериментальной установки;</li> <li>8) воспроизвести явление.</li> <li>9) действительно ли воссоздано</li> </ol>	ПК-2	Практическое задание

	то явление, которое было запланировано.		
11	<p><b>Практическое изготовление различных технических устройств.</b> Работа с источниками технической информации. Выбор схемы радиотехнического устройства, планируемого для конструирования. Возможные изменения и дополнения.</p> <p>Выбор способа монтажа. Компоновка и монтаж деталей на плате. Настройка и регулирование изготовленного радиотехнического устройства с помощью измерительных приборов. Внешний вид и конструкция будущего прибора или устройства, удобство пользования им.</p>	ПК-2	Практическое задание

7.2

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

В случае несогласия студента с итоговой оценкой, ему предоставляется право сдавать экзамен, и оценка выставляется непосредственно по результатам экзамена.

**Итоговый** контроль (экзамен) проводится в устно-письменной форме. Экзамен включает письменную часть – ответ по экзаменационному билету. Устная часть экзамена оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем.

Средства ФОС – база тестовых заданий по всем разделам физики размещена на сайте <http://moodle.asu.edu.ru/>, логином и паролем для доступа является номер зачетной книжки.

**Таблица 6**  
**Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 7**  
**Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

## Практические задания

по дисциплине «Практикум по техническому конструированию»

Провести демонтаж (или монтаж) электрорадиосхемы по заданию преподавателя.

Студентом для отработки навыков пайки предлагаются узлы списанных приборов.

## Практические задания

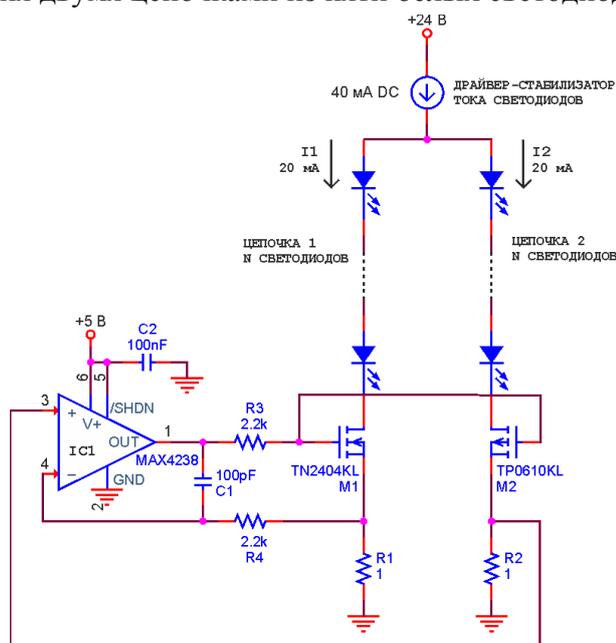
по дисциплине «Практикум по техническому конструированию»

Разработать печатную плату для предложенной принципиальной схемы.

Студентом для отработки навыков разработки печатной платы схемы предлагаются или преподавателем, или он подбирает их сам под свои задачи.

Ниже приведен пример предлагаемого задания.

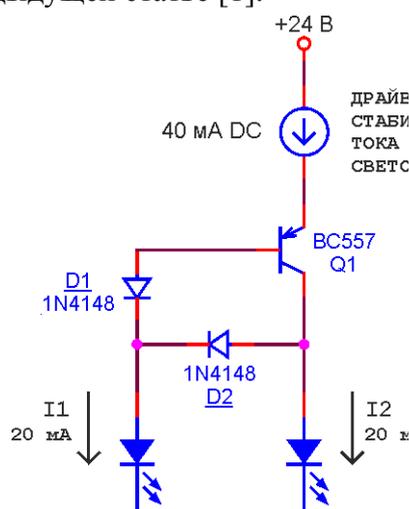
На рисунке 1 изображена схема точного токового зеркала, используемого для управления двумя цепочками из пяти белых светодиодов.



*Источник тока/токовое зеркало управляет двумя светодиодными цепочками.*

Операционный усилитель (ОУ) охвачен «двойной» отрицательной обратной связью (поскольку транзистор M2 инвертирует сигнал на неинвертирующем входе). Падения напряжений на резисторах R1 и R2 одинаковы, и ток светодиодного драйвера делится пополам. MOSFET M2 работает при постоянном напряжении сток-исток (равном сумме  $V_{GS1} + V_{GS2}$ ), в то время как M1 берет на себя компенсацию рассогласования между падениями напряжения на двух цепочках, причем даже в тех случаях, когда какой-либо светодиод закорочен.

Для защиты светодиодной цепочки от перегрузки по току в случае обрыва в противоположной цепи вы можете добавить два диода и транзистор, как это показано на (Рисунке 2) и описано в моей предыдущей статье [1].



**Защита от обрыва цепочки.**

Конденсатор C1 с резисторами R3 и R4 обеспечивают устойчивость операционного усилителя. Для получения хорошей точности разделения токов между цепочками светодиодов падения напряжений на R1 и R2 должны существенно превышать максимальное напряжение смещения ОУ. Отношение токов  $I1:I2$  определяются только отношением сопротивлений R1:R2.

Схема также пригодна и для управления мощными светодиодами. В этом случае для ограничения рассеиваемой мощности надо использовать MOSFET с низкими пороговыми напряжениями, или же заменить их комплементарной парой биполярных транзисторов.

## - Практические задания

- по дисциплине «Практикум по техническому конструированию»

- По заданию преподавателя разработать принципиальную схему экспериментальной (ЭУ) установки для воспроизведения заданного физического явления, подобрать необходимые приборы, изготовить ее, разработать программу эксперимента и провести эксперимент.

Примеры: установка для воспроизведения явления

- электромагнитной индукции;
- фотоэффекта;
- упругого столкновения тел;
- эффекта Доплера и т.д.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Оценка достижений студентов строится на основе системы БАРС (Приказ ректора от 13.01.2014 г. № 08-01-01/08) познакомиться с которой можно по ссылке [http://asu.edu.ru/images/File/Ilil\\_5/ATT00072.pdf](http://asu.edu.ru/images/File/Ilil_5/ATT00072.pdf).

Максимальное количество баллов за работу

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<b>Основной блок</b>				
1.	Коллоквиум	2/2	20	
2.	Тетрадь с лекциями	1/1	4	
3.	Контрольная работа	2/2	30	
4.	Тетрадь по практике	1/1	6	
	<b>Всего</b>		60	
<b>Блок бонусов</b>				
5.	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)		4	
6.	Активная работа на занятиях		4	
7.	Своевременное выполнение заданий		2	
	<b>Всего</b>		10	
<b>Дополнительный блок</b>				
8.	Экзамен			
	<b>Итого</b>		100	

Система штрафов

Показатель	Баллы
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практическому занятию	-2
Нарушение дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-2
Пропуски практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-2
Не своевременное выполнение задания	-2
Нарушение техники безопасности	-1

При передаче экзамена (зачета) из рейтингового балла студента вычитается:

- первая передача – 5 баллов
- вторая передача – 10 баллов

*Формирование итоговой оценки по дисциплине с использованием балльно-рейтинговой системы основывается на следующих критериях*

Характеристика ответа	Оценка	Рейтинговые баллы
<i>1</i>	2	3
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана	5+	96 - 100

<p>совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.</p>		
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p>	5	91 - 95
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p>	5-	86 - 90
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p>	4+	81 - 85
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов</p>	4	76 - 80
<p>Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.</p>	4-	71 - 75
<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p>	3+	65 - 70
<p>Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные</p>	3	60 - 64

проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.		
Дан неполный ответ. Присутствует нелогичность изложения. Студент затрудняется с доказательностью. Масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений. В ответе отсутствуют выводы. Речь неграмотна. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает осознавать существование связи между знаниями только после подсказки преподавателя.	3-	51 - 59
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	2+	31 - 50

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

### а) Основная литература:

1. Бессонов В.В., РАДИОЭЛЕКТРОНИКА ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ и не только / В.В. Бессонов - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2007. - 512 с. - ISBN 5-93455-112-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru>
2. Адаменко М.В., Радиоэлектроника. Конструкции для всех. Книга 1 / Адаменко М. В. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. - 144 с. - ISBN 978-5-91359-237-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru>
3. Адаменко М.В., Радиоэлектроника. Конструкции для всех. Книга 2 / Адаменко М. В. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. - 144 с. - ISBN 978-5-91359-238-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru>

### б) Дополнительная литература:

4. Варава А.Н., Общая физика : учебное пособие для вузов / Варава А.Н. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01085-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru>
5. Бондарь В.А., Общая физика. Практикум : учеб. пособие / В.А. Бондарь, И.С. Ташлыков, В.А. Яковенко, В.И. Януть, С.А. Василевский, П.В. Жуковский, Г.А. Заборовский, В.Н. Котло, Л.Н. Марголин, Ю.И. Миксюк, И.И. Ташлыкова-Бушкевич, Ч.М. Федорков, С.В. Яковенко - Минск : Выш. шк., 2008. - 572 с. - ISBN 978-985-06-1235-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru>
6. Бабёр А.И., Основы схемотехники / А.И. Бабёр - Минск : РИПО, 2018. - 110 с. - ISBN 978-985-503-754-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru>

### в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu.edu.ru>
2. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на электронной платформе ООО «БИБЛИОТЕХ»: <https://biblio.asu.edu.ru>

*Учетная запись образовательного портала АГУ*

*(Регистрация в 905 аудитории. Пристрой), Доступ с компьютеров сети АГУ*

3. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований: [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

*Регистрация с компьютеров АГУ*

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru ООО «РУНЭБ» - крупнейший российский информационный портал. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии журналов. Доступ организован к 66 наименованиям журналов: <http://elibrary.ru>

*Регистрация с компьютеров АГУ*

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Информационно - аналитическая система SCIENCE INDEX [организация]. Позволяет проводить анализ публикационного потока и цитируемости публикаций как на уровне всей организации в целом, так и на уровне ее отдельных подразделений (лабораторий, факультетов и т.д.) или сотрудников: <http://elibrary.ru>

*Регистрация с компьютеров АГУ*

<http://mars.arbicon.ru>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Лекционные (интерактивные) и практические занятия проходят в специально оборудованных аудиториях главного и лабораторного корпусов, оснащенных необходимым мультимедийным и лабораторным оборудованием.

Дисциплина обеспечена необходимыми графическими иллюстрациями, презентациями, фрагментами фильмов, комплекты плакатов, наглядных пособий и демонстрационных программ (приложены в электронном виде).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).