

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

М.Е. Лустенков

« 06 » 06 2016 г.

Регистрационный № УД-130302/Б1.ВРДВ 1.2/р

ЭЛЕМЕНТЫ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Направленность (профиль) Электрооборудование автомобилей и тракторов

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	3
Лекции, часы	34
Лабораторные занятия, часы	50
Экзамен, семестр	3
Контактная работа по учебным занятиям, часы	84
Самостоятельная работа, часы	60
Всего часов / зачетных единиц	144/4

Кафедра-разработчик программы: Электропривод и АПУ

Составитель: Г.С. Леневский, кандидат технических наук, доцент

Могилев, 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (МИНОБРНАУКИ) от 03.09.2015 г., № 955, учебным планом, утвержденным Советом университета от 26.02.2016, протокол № 6, рег. № 130302-2.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

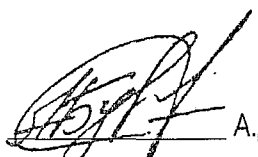
20 апреля 2016 г., протокол № 11.

Зав. кафедрой  Г.С. Ленеvский

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

«29» июня 2016 г., протокол № 5.

Зам. председателя Президиума
научно-методического совета


 А.Д. Бужинский

РЕЦЕНЗЕНТ:

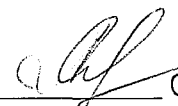
Алексей Валерьевич Чайко, начальник технического отдела – главный конструктор ОАО «Могилевский завод «Электродвигатель»

Рабочая программа согласована:

Зав. справочно-библиографическим
отделом

 Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела

 О.Е. Печковская
29.06.16

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины «Элементы радиоэлектронных систем управления» является ознакомление студентов с основами конструирования и технологией изготовления радиоэлектронных систем управления (РЭСУ), научить студентов разбираться в принципах работы радиотехнического оборудования автомобилей и тракторов, разбираться в принципиальных схемах радиотехнических устройств и быть готовым к их обслуживанию и участию в разработке (РЭСУ).

Знания, полученные в результате изучения курса необходимы для плодотворной научной и практической деятельности.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен знать:

- основные принципы, методы и средства конструирования РЭСУ различных видов и классов;
- основы взаимозаменяемости;
- назначение и содержание стадий разработки РЭСУ;
- методы защиты РЭСУ от дестабилизирующих факторов;
- особенности и возможности типовых технологических процессов

при изготовлении РЭСУ.

- современные радиотехнические устройства, стоящие на автомобилях.

уметь:

- характеризовать эксплуатационные характеристики РЭСУ;
- характеризовать условия использования и технико-экономические показатели РЭСУ;
- разбираться в конструкции радиотехнических систем и методики работы с ними, а так же обращаться с подобными системами.

- анализировать устойчивость к действию внешних факторов РЭСУ;

- приобрести навыки использования принципов, методов и средств конструирования РЭСУ;

владеть:

- методиками переходных и установившихся процессов в линейных электрических цепях; навыками исследовательской работы; методами расчета радиотехнических систем.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина «Элементы радиоэлектронных систем управления» относится к блоку 1, дисциплинам (модулям) вариативной части, дисциплинам по выбору.

Изучение дисциплины опирается на изученные ранее разделы дисциплин:

1. Информатика
2. Основы компьютерного моделирования
3. Языки программирования
4. Автомобили и тракторы
5. Компьютерные технологии

Сформированные в процессе изучения дисциплины «Элементы радиоэлектронных систем управления» знания и навыки будут использованы при изучении дисциплин «Радиотехнические системы автомобилей и тракторов», «Испытания и диагностика электронных систем автомобилей», «Микропроцессорные системы автомобилей и тракторов».

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
Профессиональные компетенции:	
проектно-конструкторская деятельность:	
ПК-3	Должен обладать способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
ПК-4	Должен обладать способностью проводить обоснование проектных решений
производственно-технологическая деятельность	
ПК-9	Должен обладать способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию
сервисно-эксплуатационная деятельность	
ПК-17	Должен обладать готовностью к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1.	Тема 1. Введение. Этапы развития конструирования и технологии производства РЭС различных поколений.	Условия использования и технико-экономические характеристики РЭСУ. Основные определения. Основные задачи процесса конструирования. Этапы развития конструкций РЭСУ. Условия использования и климатическое исполнение РЭСУ. Категории размещения изделий РЭСУ. Характеристики факторов, действующих на РЭСУ в различных эксплуатационных условиях. Технические требования, предъявляемые к РЭСУ и эксплуатационные характеристики. Группы показателей качества конструкций РЭСУ.	ПК-3, ПК-4
2.	Тема 2. Условия использования и технико-экономические характеристики РЭСУ	Основные определения. Основные задачи процесса конструирования. Этапы развития конструкций РЭСУ. Условия использования и климатическое исполнение РЭСУ. Категории размещения изделий РЭСУ. Характеристики факторов, действующих на РЭСУ в различных эксплуатационных условиях. Технические требования, предъявляемые к РЭСУ и эксплуатационные характеристики. Группы показателей качества конструкций РЭСУ.	ПК-3, ПК-4

3.	Тема 3. Особенности конструкций, структура и классификация РЭСУ	Особенности конструкций и структура РЭСУ. Особенности модульной компоновки. Базовые несущие конструкции. Классификация РЭСУ. Особенности проектирования наземной РЭСУ. Особенности проектирования морской РЭСУ. Особенности проектирования бортовой РЭСУ. Конструкционные материалы.	ПК-3, ПК-4
4.	Тема 4. Взаимозаменяемость и допуски. Взаимозаменяемость по шероховатости	Краткие сведения о системе допусков и посадок. Основные понятия и определения. Краткие сведения о системе допусков и посадок. Отклонения формы и расположения поверхностей. Параметры шероховатости. Технологические методы получения тонкообработанных поверхностей	ПК-3, ПК-4
5.	Тема 5. Проектирование и технология печатного монтажа	Общие понятия, классификация, материалы для изготовления печатных плат (ПП). Общие понятия, классификационные признаки и основные конструктивно-технологические разновидности печатных плат. Материалы для изготовления ПП.	ПК-9
6.	Тема 6. Технология изготовления ПП	Методы изготовления ПП. Формирование рисунка схемы. Типовые операции техпроцесса изготовления печатных плат. Методы коммутации. Конструктивные покрытия печатных плат.	ПК-9
7.	Тема 7. Перспективы развития и методы диагностики печатных плат	Особенности поверхностного монтажа. Контроль качества и диагностика плат.	ПК-17
8.	Тема 8. Узлы и блоки с пленочными элементами	Получение пленок невакуумной технологией. Узлы и блоки с пленочными элементами. Схема процесса получения пленок невакуумной технологией. Исходные материалы для пленок: проводников, резисторов и диэлектриков. Материалы подложек и подготовка поверхности. Особенности получения рабочих рисунков из паст. Процесс сушки и вжигания. Основные технологические процессы изготовления полупроводниковых интегральных микросхем.	ПК-9, ПК-17
9.	Тема 9. Тонкопленочная технология	Физико-химические процессы формирования тонкопленочных интегральных схем (ИС). Особенности технологического процесса создания. Способы получения тонких пленок Требования, предъявляемые к материалам и качеству поверхности подложки. Основные свойства тонких металлических пленок. Основные свойства изоляционных пленок.	ПК-9, ПК-17
10.	Тема 10. Пленочные резисторы	Конструирование пленочных резисторов. Выбор технологии и материалов. Расчет основных геометрических размеров резистора. Определение паразитных параметров	ПК-9, ПК-17
11.	Тема 11. Пленочные конденсаторы	Конденсаторы. Выбор технологии и материалов. Выбор типа конструкции. Расчет основных размеров элементов конденсаторов. Оценка паразитных параметров конденсаторов	ПК-17
12.	Тема 12. Защита от внешних факторов	Защита от механических воздействий. Анализ механических сил, действующих на РЭСУ. Реакция РЭСУ и их элементов на механические воздействия. Способы виброзащиты конструкций РЭСУ. Оценка виброзащищенности радиоаппаратуры.	ПК-17
13.	Тема 13. Защита РЭСУ от теплового воз-	Тепловой баланс и тепловой режим изделий. Виды теплообмена в конструкциях. Классификация систем. Естественное воздушное охлаждение. Принудительное воздушное охлажде-	ПК-9, ПК-17

	действия	ние. Жидкостное охлаждение. Системы испарительного охлаждения	
14.	Тема 14. Защита РЭСУ от влаги	Защита РЭСУ от влаги. Защита элементов конструкции РЭСУ от влаги. Механизм действия влаги на поверхность металлической детали. Способы влагозащиты РЭСУ. Защита конструкций от агрессивной внешней среды с помощью покрытий. Защита конструкций герметизацией	ПК-9, ПК-17
15.	Тема 15. Конструирование РЭСУ	Электрические соединители. Контакты электрических соединителей. Виды электрических соединений в конструкциях РЭСУ	ПК-9, ПК-17
16.	Тема 16. Эргономические показатели и их учет при проектировании РЭСУ	Основы учета психофизиологических факторов при разработке РЭСУ. Обеспечение эстетических качеств РЭСУ. Особенности внешнего оформления профессиональных и бытовых РЭСУ	ПК-9, ПК-17
17.	Тема 17. Конструкторская документация.	Основное назначение и содержание стадий разработки РЭСУ. Уровни проектирования. Стадии разработки конструкторской документации. Комплектность конструкторской документации. Виды и типы схем. Схема как конструкторский документ. Правила выполнения схемы электрической. Система обозначений конструкторской документации.	ПК-9, ПК-17

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	Тема 1. Введение. Этапы развития кон- струирования и техно- логии производства РЭС различных поколений.	2	ЛР №1. Лабораторная работа №1 Корпуса РЭСУ ЛР №2 Детали для установки ЭРЭСУ	4	2		
2	Тема 2. Тема 2. Условия исполь- зования и технико-экономические характеристики РЭСУ	2	ЛР № 3. Охладители (радиаторы) ЭРЭСУ	2	2	ЗЛР	7
3	Тема 3. Особенности конструк- ций, структура и класси- фикация РЭСУ	2	ЛР № 4. Соединители РЭСУ ЛР №5 Уплотнения в конструкциях РЭСУ	4	2		
4	Тема 4. Взаимозаменя- емость и допуски. Взаи- мозаменяемость по шер- оховатости	2	ЛР № 6. Перемычки, проводники, провода, жгуты, кабели РЭСУ	2	2	ЗЛР	7
5	Тема 5. Проектирование и техно- логия печатного мон- тажа	2	ЛР № 7 Платы печатные РЭСУ. Формы размеры материалы ЛР №8. Компаунды, краски, лаки, смолы РЭСУ	4	2		
6	Тема 6. Технология изготовле- ния ПП	2	ЛР № 9. Терморезисторы РЭСУ	2	2	ЗЛР	8
7	Тема 7. Перспективы развития и методы диагностики печ- атных плат	2	ЛР № 10 Резисторы большой мощности РЭСУ ЛР №11 Резисторы переменные РЭСУ	4	2		
8	Тема 8. Узлы и блоки с пленоч- ными элементами	2	ЛР № 12. Резисторы подстроечные РЭСУ	2	2	ЗЛР ПКУ	8 30

Модуль 2						
9	Тема 9. Тонкопленочная технология	2	ЛР № 13. Резисторы выводные РЭСУ ЛР №14. Чип-резисторы РЭСУ	4	2	
10	Тема 10. Пленочные резисторы	2	ЛР № 15. Чип-конденсаторы РЭСУ	2	2	ЗЛР
11	Тема 11. Пленочные конденсаторы	2	ЛР № 16. Конденсаторы электролитические РЭСУ ЛР №17 Конденсаторы неполярные РЭСУ	4	2	
12	Тема 12. Защита от внешних факторов	2	ЛР № 18. Чип-диоды РЭСУ	2	2	ЗЛР
13	Тема 13. Защита РЭСУ от теплового воздействия	2	ЛР № 19. Диоды РЭСУ ЛР №20 Диодные сборки, матрицы, мосты РЭСУ	4	2	
14	Тема 14. Защита РЭСУ от влаги	2	ЛР № 21. Стабилитроны РЭСУ	2	2	ЗЛР
15	Тема 15. Конструирование РЭСУ	2	ЛР № 22. Светодиоды РЭСУ ЛР №23 Транзисторы РЭСУ	4	2	
16	Тема 16. Эргономические показатели и их учет при проектировании РЭСУ	2	ЛР № 24. Тиристоры РЭСУ	2	2	ЗЛР
17	Тема 17. Конструкторская документация.	2	ЛР № 25. Микросхемы РЭСУ	2	2	ПКУ
18-21					36	ПА (экзамен)
	Итого	34		50	60	100

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

ЗЛР – защита лабораторных работ;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА - промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Лабораторные занятия	
1.	Мультимедиа	Темы: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17		34
2.	С использованием ПК		Л.р. № 1, Л.р. № 2, Л.р. № 3, Л.р. № 4, Л.р. № 5, Л.р. № 6, Л.р. № 7, Л.р. № 8	50
	ИТОГО	34	50	84

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Экзаменационные билеты	2
3	Тестовые/контрольные задания для проведения семестрового рейтинг - контроля, промежуточного контроля успеваемости	2
4	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ	2

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
Компетенция ПК-3 Должен обладать способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования			
1	Пороговый уровень	Ориентируется и умеет классифицировать РЭСУ.	Знает основные задачи процесса конструирования РЭСУ. Условия использования и климатическое исполнение РЭСУ. Категории размещения изделий РЭСУ.
2	Продвинутый уровень	Знает технико-экономические характеристики РЭСУ	Знает условия использования и климатическое исполнение и категории размещения изделий РЭСУ. Технические требования, предъявляемые к РЭСУ и эксплуатационные характеристики.

3	Высокий уровень	Особенности конструкций, структура и классификация РЭСУ	Знает особенности конструкций, структуру и классификацию РЭСУ. Знает особенности проектирования различных РЭСУ и конструкционные материалы.
Компетенция ПК-4 Должен обладать способностью проводить обоснование проектных решений			
1	Пороговый уровень	Взаимозаменяемость и допуски. Взаимозаменяемость по шероховатости	Имеет представление об основных понятиях и определениях системы допусков и посадок. Отклонения формы и расположения поверхностей. Знает параметры шероховатости.
2	Продвинутый уровень	Проектирование и технология печатного монтажа	Знает классификационные признаки и основные конструктивно-технологические разновидности печатных плат. Материалы для изготовления ПП. Использование стандартного набора навыков по проектированию и технологии печатного монтажа
3	Высокий уровень	Изучение технологии изготовления ПП и методов диагностики печатных плат	Разбирается в методах изготовления ПП. Имеет понятие о формировании рисунка схемы. Имеет представление о типовых операциях техпроцесса изготовления печатных плат и конструктивных покрытиях печатных плат.
Компетенция ПК-9 Должен обладать способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию			
1	Пороговый уровень	Узлы и блоки с пленочными элементами. Тонкопленочная технология.	Используя базовые знания знает: схему процесса получения пленок невакуумной технологией; исходные материалы для пленок: проводников, резисторов и диэлектриков, подготовку поверхности; особенности технологического процесса создания и способы получения тонких пленок; основные свойства тонких металлических пленок.
2	Продвинутый уровень	Пленочные резисторы. Пленочные конденсаторы	Имеет представление о конструировании пленочных резисторов и конденсаторах. Умеет выбирать технологию и материалы.
3	Высокий уровень	Защита от внешних факторов	Знает защиту от механических воздействий. Умеет анализировать механические силы, действующих на РЭСУ. Имеет представление о защите РЭСУ от теплового воздействия. Знает способы влагозащиты РЭСУ.
Компетенция ПК-17 Должен обладать готовностью к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт			
1	Пороговый уровень	Знает конструирование РЭСУ	Имеет набор знаний об электрических соединителях и контактах электрических соединителей. Знает виды электрических соединений в конструкциях РЭСУ

2	Продвинутый уровень	Изучение эргономических показателей и их учет при проектировании РЭСУ	Знает обеспечение эстетических качеств РЭСУ и особенности внешнего оформления профессиональных и бытовых РЭСУ
3	Высокий уровень	Разработка и оформление конструкторской документации	Умеет разрабатывать чертежи схем электрических. Знает комплектность конструкторской документации, виды и типы схем, систему обозначений конструкторской документации

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
Компетенция ПК-3 Должен обладать способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	
Знает основные задачи процесса конструирования РЭСУ. Условия использования и климатическое исполнение РЭСУ. Категории размещения изделий РЭСУ.	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-8. Требования к отчету по лабораторным работам №1-8.
Знает условия использования и климатическое исполнение и категории размещения изделий РЭСУ. Технические требования, предъявляемые к РЭСУ и эксплуатационные характеристики.	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ.
Знает особенности конструкций, структуру и классификацию РЭСУ. Знает особенности проектирования различных РЭСУ и конструкционные материалы.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-9. Требования к отчету по лабораторным работам №1-8.
Компетенция ПК-4 Должен обладать способностью проводить обоснование проектных решений	
Имеет представление об основных понятиях и определениях системы допусков и посадок. Отклонения формы и расположения поверхностей. Знает параметры шероховатости.	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-8. Требования к отчету по лабораторным работам №1-8.
Знает классификационные признаки и основные конструктивно-технологические разновидности печатных плат. Материалы для изготовления ПП. Использование стандартного набора навыков по проектированию и технологии печатного монтажа	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ.
Разбирается в методах изготовления ПП. Имеет понятие о формировании рисунка схемы. Имеет представление о типовых операциях техпроцесса изготовления печатных плат и конструктивных покрытиях печатных плат.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-9. Требования к отчету по лабораторным работам №1-8.

<p>Компетенция ПК-9 Должен обладать способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию</p>	
<p>Используя базовые знания знает: схему процесса получения пленок невакуумной технологией; исходные материалы для пленок: проводников, резисторов и диэлектриков, подготовку поверхности; особенности технологического процесса создания и способы получения тонких пленок; основные свойства тонких металлических пленок.</p>	<p>Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-8. Требования к отчету по лабораторным работам №1-8.</p>
<p>Имеет представление о конструировании пленочных резисторов и конденсаторах. Умеет выбирать технологию и материалы.</p>	<p>Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ.</p>
<p>Знает защиту от механических воздействий. Умеет анализировать механические силы, действующих на РЭСУ. Имеет представление о защите РЭСУ от теплового воздействия. Знает способы влагозащиты РЭСУ.</p>	<p>Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-9. Требования к отчету по лабораторным работам №1-8.</p>
<p>Компетенция ПК-17 Должен обладать готовностью к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт</p>	
<p>Имеет набор знаний об электрических соединителях и контактах электрических соединителей. Знает виды электрических соединений в конструкциях РЭСУ</p>	<p>Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-8. Требования к отчету по лабораторным работам №1-8.</p>
<p>Знает обеспечение эстетических качеств РЭСУ и особенности внешнего оформления профессиональных и бытовых РЭСУ</p>	<p>Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ.</p>
<p>Умеет разрабатывать чертежи схем электрических. Знает комплектность конструкторской документации, виды и типы схем, систему обозначений конструкторской документации</p>	<p>Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам №1-9. Требования к отчету по лабораторным работам №1-8.</p>

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Минимальный балл за выполненную лабораторную работу выставляется в случае: отчет оформлен в соответствии с методическими указаниями, индивидуальное задание выполнено в полном объеме.

Максимальный балл за выполненную лабораторную работу выставляется в случае представления отчета по лабораторной работе в полном варианте: отчет оформлен в соответствии с рекомендациями ГОСТ 2.105-95, выполнено задание на защиту и даны исчерпывающие ответы на заданные вопросы по теме лабораторной работы

5.6 Критерии оценки экзамена

К экзамену допускаются студенты, отработавшие и защитившие лабораторные работы.

В экзаменационный билет включены два теоретических вопроса. Минимальное количество баллов на экзамене – 15, максимальное – 40.

Каждый из вопросов билета оценивается положительной оценкой в диапазоне

от 5 до 15 баллов, дополнительный вопрос оценивается положительной оценкой до 5 баллов. Дополнительный вопрос задается в случае получения студентом менее 15 баллов при ответе на билет, либо для повышения результирующей оценки за ответы по билету.

1	Полный ответ на 1-ый теоретический вопрос - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности	15 баллов.
2	Неполный ответ на 1-ый теоретический вопрос - студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера	10 баллов
3	Краткий ответ на 1-ый теоретический вопрос - студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа	5 баллов
4	Полный ответ на 2-ой теоретический вопрос - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности	15 баллов.
5	Неполный ответ на 2-ой теоретический вопрос - студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера	10 баллов
6	Краткий ответ на 2-ой теоретический вопрос - студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа	5 баллов
7	Полный ответ на 1-ый дополнительный вопрос - четко отвечает на дополнительный вопрос	5 баллов
8	Неполный ответ на 1-ый дополнительный вопрос - в ответе студента имеются существенные недостатки, в рассуждениях допускаются ошибки	3 балла
9	Краткий ответ на 1-ый дополнительный вопрос - студент имеет общее представление о вопросе, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.	1 балл
10	Полный ответ на 2-ой дополнительный вопрос - четко отвечает на дополнительный вопрос	5 баллов
11	Неполный ответ на 2-ой дополнительный вопрос - в ответе студента имеются существенные недостатки, в рассуждениях допускаются ошибки	3 балла
12	Краткий ответ на 2-ой дополнительный вопрос - студент имеет общее представление о вопросе, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.	1 балл

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

К видам самостоятельной работы студентов по данной дисциплине относятся:

- решение задач;
- выполнение тестовых заданий;
- конспектирование;
- изучение нормативных документов;
- обзор литературы;
- ответы на контрольные вопросы;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов систем управления;
- работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка экзамену

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы является мотивирующим фактором образовательной деятельности студента.

Контроль выполнения самостоятельной работы, отчет по самостоятельной работе должны быть индивидуальными.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента могут являться:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении лабораторных работ;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление отчетов по лабораторным работам в соответствии с предъявляемыми в университете требованиями;
- сформированные компетенции в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины «Элементы радиоэлектронных систем управления» .

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература:

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол. экз.
1	Богатырев А. В. Электронные системы мобильных машин: Учебное пособие/Богатырева А.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 224 с. - (Высшее образование: Бакалавриат)	—	ЭБС znanium.com
2	Набоких В.А. Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов: Учебное пособие / В.А. Набоких. - 2-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 288 с. (Высшее образование: Бакалавриат)	Гриф: Доп. УМО вузов РФ по образованию в обл. трансп. машин и трансп.-технол. комплексов в качестве учеб. пособия для студ. вузов	20 ЭБС znanium.com

7.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол. экз.
1.	Баканов Г. Ф. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств: учеб. пособие для вузов / Г. Ф. Баканов, С. С. Соколов, В. Ю. Суходольский; под ред. И. Г. Мироненко. - М.: Академия, 2007. - 368с. - (Высш. проф. образование).	Рекомендовано УМО ВУЗов РФ по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации в качестве учебного пособия для студентов ВУЗов, обучающихся по направлению «Радиотехника»	50
2.	Соснин Д. А. Новейшие автомобильные электронные системы [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : СОЛОН-Пресс, 2005. - 240с. : ил. - ("Библиотека студента"). - эл. копия (djvu).	—	7
3.	Технология производства электрооборудования автомобилей и тракторов: Учеб. / В.М.Приходько, В.Е.Ютт и др.; Под ред. В.М.Приходько - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015-376с.	—	ЭБС znanium.com
4.	Коледов Л. А. Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок: учеб. пособие для вузов / Л. А. Коледов. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Лань, 2008. - 400с. - 5	Рекомендовано УМО ВУЗов РФ по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации в качестве учебного пособия для студентов ВУЗов, обучающихся по специальности 210201 «Проектирование и технология радио-электронных средств» направления 210200 «Проектирование и технология электронных данных» Учеб. для вузов. Спец. лит.	5

5.	Набоких В.А. Испытания автомобиля: Учебное пособие / В.А. Набоких. - 2-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с.: - (Высшее образование)	—	ЭБС znanium.com
6.	Набоких В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов: учебник для вузов / В. А. Набоких. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2006 . - 240с.	—	ЭБС znanium.com
7.	Набоких В. А. Датчики автомобильных электронных систем управления и диагностического оборудования : учеб. пособие. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2016. - 240с. - (Высшее образование: Бакалавриат).	Гриф: Доп. УМО вузов РФ по образованию в обл. трансп. машин и трансп.-технол. комплексов в качестве учеб. пособия для студентов вузов	10
8.	Набоких В. А. Испытания электрооборудования автомобилей и тракторов : учебник. - М. : Академия, 2003. - 253с. - (Высшее образование).	Гриф: Доп. М-вом образования РФ в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по специальности 550100 «Автомобиле- и тракторостроение»	7
9.	Беляков В. В. Автоматические системы транспортных средств: Учебник / В.В. Беляков, Д.В. Зезюлин, В.С. Макаров, А.В. Тумасов. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.: - (Высшее образование).	—	ЭБС znanium.com
10.	Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства: Учеб. / Г.М.Кутьков - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 506с.: - (Высшее образование: Бакалавр.)	—	сайт: http://znanium.com

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. Материалы сайта «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», сетевой адрес <http://window.edu>.
2. Материалы сайта «Электронная библиотечная система» сетевой адрес : <http://znanium.com>

24. Методические указания к лабораторной работе № 24 «Тиристоры РЭСУ» (электронный вариант).

25. Методические указания к лабораторной работе № 25 «Микросхемы РЭСУ» (электронный вариант).

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.2 Информационные технологии

Тема 1. Введение. Этапы развития конструирования и технологии производства РЭС различных поколений.

Тема 2. Условия использования и технико-экономические характеристики РЭСУ.

Тема 3. Особенности конструкций, структура и классификация РЭСУ.

Тема 4. Взаимозаменяемость и допуски. Взаимозаменяемость по шероховатости.

Тема 5. Проектирование и технология печатного монтажа.

Тема 6. Технология изготовления ПП.

Тема 7. Перспективы развития и методы диагностики печатных плат.

Тема 8. Узлы и блоки с пленочными элементами.

Тема 9. Тонкопленочная технология .

Тема 10. Пленочные резисторы.

Тема 11. Пленочные конденсаторы.

Тема 12. Защита от внешних факторов.

Тема 13. Защита РЭСУ от теплового воздействия.

Тема 14. Защита РЭСУ от влаги.

Тема 15. Конструирование РЭСУ.

Тема 16. Эргономические показатели и их учет при проектировании РЭСУ.

Тема 17. Конструкторская документация.

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

1 Actrix Technical 2000 (графический редактор для автоматизированного выполнения электротехнических чертежей и схем).

2 САПР P-CAD (программа для автоматизированного проектирования цифровых и цифро-аналоговых устройств)

3 Micro Cap V (программа для схемотехнического моделирования цифровых и цифро-аналоговых устройств)

4 MS Word 2007 (текстовый редактор)

5 AutoCAD 2010.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «207/2», рег. № ПУЛ-4.205-207/2-15.

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Методические указания к лабораторной работе № 1 «Корпуса РЭСУ» (электронный вариант).
2. Методические указания к лабораторной работе № 2 «Детали для установки ЭРЭСУ» (электронный вариант).
3. Методические указания к лабораторной работе № 3 «Охладители (радиаторы) ЭРЭСУ» (электронный вариант).
4. Методические указания к лабораторной работе № 4 «Соединители РЭСУ» (электронный вариант).
5. Методические указания к лабораторной работе № 5 «Уплотнения в конструкциях РЭСУ» (электронный вариант).
6. Методические указания к лабораторной работе № 6 «Переключки, проводники, провода, жгуты, кабели РЭСУ» (электронный вариант).
7. Методические указания к лабораторной работе № 7 «Платы печатные РЭСУ. Формы, размеры, материалы» (электронный вариант).
8. Методические указания к лабораторной работе № 8 «Компаунды, краски, лаки, смолы РЭСУ» (электронный вариант).
9. Методические указания к лабораторной работе № 9 «Терморезисторы РЭСУ» (электронный вариант).
10. Методические указания к лабораторной работе № 10 «Резисторы большой мощности РЭСУ» (электронный вариант).
11. Методические указания к лабораторной работе № 11 «Резисторы переменные РЭСУ» (электронный вариант).
12. Методические указания к лабораторной работе № 12 «Резисторы подстроечные РЭСУ» (электронный вариант).
13. Методические указания к лабораторной работе № 13 «Резисторы выводные РЭСА»
14. Методические указания к лабораторной работе № 14 «Постоянные чип-резисторы РЭСУ» (электронный вариант).
15. Методические указания к лабораторной работе № 15 «Чип-конденсаторы РЭСУ» (электронный вариант).
16. Методические указания к лабораторной работе № 16 «Конденсаторы электролитические РЭСУ» (электронный вариант).
17. Методические указания к лабораторной работе № 17 «Конденсаторы неполярные РЭСУ» (электронный вариант).
18. Методические указания к лабораторной работе № 18 «Чип-диоды РЭСУ» (электронный вариант).
19. Методические указания к лабораторной работе № 19 «Диоды РЭСУ» (электронный вариант).
20. Методические указания к лабораторной работе № 20 «Диодные сборки, матрицы, мосты РЭСУ» (электронный вариант).
21. Методические указания к лабораторной работе № 21 «Стабилитроны РЭСУ» (электронный вариант).
22. Методические указания к лабораторной работе № 22 «Светодиоды РЭСУ» (электронный вариант).
23. Методические указания к лабораторной работе № 23 «Транзисторы РЭСУ» (электронный вариант).

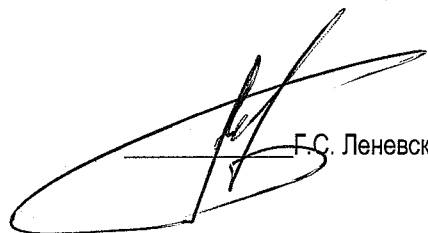
ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
по учебной дисциплине «Элементы радиоэлектронных систем управления»
направлению подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
направленности (профилю) Электрооборудование автомобилей и тракторов
на 2017-2018 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	Дополнений и изменений нет	Протокол № 6 от 23 января 2017 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок»


(Протокол № 6 от 23 января 2017 г.)

Заведующий кафедрой:
кандидат технических наук, доцент


Г.С. Леневский

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета
кандидат технических наук, доцент


С.В. Болотов

«21» 02 2017 г.

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь


Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела


О.Е. Печковская


22.02.2017г.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
 по учебной дисциплине «Элементы радиоэлектронных систем управления»
 направлению подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
 направленности (профилю) Электрооборудование автомобилей и тракторов
 на 2018-2019 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения			Основание	
1	Пункт 7.1 Основная литература изложить в следующей редакции:			Пополнение библиотечного фонда	
	№ п/п	Библиографическое описание	Гриф		Кол. экз.
	1	Набоких В. А. Системы электроники и автоматики автомобилей : учеб. пособие. - М. : Горячая линия - Телеком, 2016. - 204с. : ил.	Доп. УМО вузов РФ по образованию в обл. трансп. машин и трансп.-технолог. комплексов в качестве учеб. пособия для студ. вузов		20
2	Арсеньев Г.Н. Электропреобразовательные устройства РЭС : учебник / Г.Н. Арсеньев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 544 с. — (Высшее образование)	Рекомендовано ГОУ ВПО «Общевойсковая академия Вооруженных Сил Российской Федерации в качестве учебника для курсантов высших военно-учебных заведений Космических войск обучающихся по направлению подготовки «Радиотехника»	ЭБС znanium.com		
2	7.4.1 Методические рекомендации 9 Г.С. Леневский. Элементы радиоэлектронных систем управления. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов очной формы обучения специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»– Могилев: Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет, 2018, 48 с. - 40 экз.			Сводный план изданий на 2018 год, протокол № 5 от 27.12.2017	

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок»
 (Протокол № 6 от 23 января 2018 г.)

Заведующий кафедрой:
 кандидат технических наук, доцент

 Г.С. Леневский

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета
 кандидат технических наук, доцент

 С.В. Болотов

«04» 05 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:
 Ведущий библиотекарь

 Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
 отдела

 О.Е. Печковская