

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт политехнический

Кафедра автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИПТ НовГУ

А.Н. Чадин

« 28 » 04 2017 г.

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Учебный модуль по направлению подготовки
15.03.06 - Мехатроника и робототехника
Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

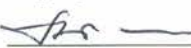
Начальник учебного отдела

 О.Б. Широколобова

« 06 » 04 2017 г.

Заведующий выпускающей

кафедрой Мех

 А.М. Абрамов

28 04 2017 г.

Разработал доцент кафедры АТ

 П.А. Трофимов

« » 2017 г.

Принято на заседании каф. АТ

Протокол № 9 от « 28 » 04 2017 г.

Заведующий кафедрой АТ

 А. Н. Чадин

« 28 » 04 2017 г.

1 Цели и задачи учебного модуля

Цели и планируемые результаты обучения:

- Формирование у обучающихся профессиональных компетенций о электрических цепях и электронных элементах, применяемых для управления, регулирования, контроля и защиты мехатронных систем.

- Овладение знаниями принципов расчета и анализа электрических цепей и электронных устройств, используемых в мехатронных системах.

Задачи учебного модуля:

- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);

- готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности (ОПК-4);

2 Место учебного модуля в структуре ООП направления подготовки

Учебный модуль(УМ) входит в базовую часть профессионального цикла. Формируемые компетенции определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», профиль подготовки «Мехатроника».

УМ, обязательные для предварительного изучения:

- УМ «Математика»:

- В результате изучения учебного модуля обучающийся должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

установленные ФГОС ВО:

- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования, контроль за соблюдением технологической дисциплины;
- обслуживание мехатронного оборудования;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов;
- составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам;
- разработка оперативных планов работы первичного производственного подразделения.

установленные профессиональными стандартами:

- контроль технического состояния мехатронных устройств с использованием средств технического диагностирования;
- внедрение и контроль соблюдения технологии технического осмотра мехатронных средств;

Знания и умения, полученные при изучении учебного модуля «Электроника и электротехника», используются при подготовке выпускной квалификационной работы.

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Процесс изучения учебного модуля направлен на формирование компетенции:

ОПК-1 - способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

ОПК – 4 - готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть навыками
ОПК - 1	пороговый	Знает цели и задачи по разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортно - технологических машин и комплексов.	Разрабатывать в составе коллектива исполнителей типовую проектно-конструкторскую документацию по созданию и модернизации систем и средств систем и средств эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.	Применения элементов разработки проектно-конструкторскую документацию по созданию и модернизации систем и средств систем и средств эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов в составе коллектива.
		Имеет представление о методах и способах разработки проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.	Разрабатывать в составе коллектива исполнителей индивидуальную проектно-конструкторскую документацию по созданию и модернизации систем и средств систем и средств эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.	Применения элементов разработки проектно-конструкторскую документацию по созданию и модернизации систем и средств систем и средств эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов в составе коллектива исполнителей.
ОПК - 4	пороговый	Знает цель и задачи расчетно-проектировочной работы по созданию систем и средств эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.	Выполнять расчетно-проектировочную работу отдельных элементов систем и средств эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.	Применения элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации типовых систем и средств эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.
		Имеет представление об этапах и стадиях технологического проектирования систем и средств эксплуатации транспортно-технологических		

		машин и комплексов.		
--	--	---------------------	--	--

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

В структуре УМ выделены учебные элементы модуля (УЭМ) в качестве самостоятельных разделов:

- УЭМ 1 Основы электротехники;
- УЭМ 2 Электроника

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам (4 сем)			Коды формир-х компет-й
		Очная форма	Заочная форма	Сокращенная форма	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	6 (216 ач)	6 (216 ач)			ОПК- 1, ОПК-4
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):					
УЭМ 1 Основы электротехники	3	3	3		ОПК-1
- лекции	18	18	3		
- практические занятия (семинары)	18	18	6		
- лабораторные работы	-	-			
- аудиторная СРС	9	9			
- внеаудиторная СРС	63	63	63		
УЭМ 2 Электроника	3	3	3		ОПК-4
- лекции	18	18	3		
- практические занятия (семинары)	-	-			
- лабораторные работы	36	36	4		
- аудиторная СРС	9	9			
- внеаудиторная СРС	63	63	63		
Аттестация:					
- экзамен	36	36	36		

*) зачеты принимаются в часы аудиторной СРС.

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

УЭМ 1 Основы электротехники

1. **Электрические цепи постоянного тока.** Основные определения. Элементы цепи постоянного тока. Методы расчета цепей постоянного тока. Баланс мощностей в цепях постоянного тока. Условие согласования генератора и нагрузки.
2. **Электрические цепи переменного тока.** Комплексное и векторное представление гармонического сигнала. Элементы цепи переменного тока. Метод комплексных амплитуд. Частотные характеристики смешанных цепей. Векторные диаграммы в цепях переменного тока.
3. **Нелинейные электрические цепи.** Нелинейные элементы и их характеристики. Графо - аналитический метод расчета последовательных, параллельных и смешанных нелинейных цепей.
4. **Магнитные цепи.** Основные определения магнитных цепей. Расчет магнитных цепей.
5. **Электрические машины.** Асинхронные машины. Синхронные машины. Двигатели постоянного тока. Конструкция, принцип работы и характеристики.

УЭМ 2 Электроника

1. Полупроводниковый р-п переход. Свойства и характеристики.
2. Элементы на его основе р-п перехода. - диоды, тиристоры,
3. Биполярные транзисторы. Режимы работы, параметры и характеристики.
4. Полевые транзисторы. Режимы работы, параметры и характеристики
5. Электронные усилители. Параметры и характеристики.
6. Операционные усилители. Устройства на основе операционных усилителей.
7. Электронные ключи. Работа, параметры и характеристики. Импульсные устройства.
8. Автогенераторные устройства. Условия самовозбуждения.
9. Цифровые устройства. Основы алгебры логики. Логические элементы.
10. Цифровые автоматы без памяти. Комбинационные схемы.
11. Цифровые автоматы с памятью. Триггер. Регистры. Счетчики.
12. Микропроцессорный комплект. Структура. Функционирование.

Календарный план, наименование разделов УМ с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте УМ (приложение Б).

4.3 Лабораторный практикум и практические занятия

№ раздела УМ	Наименование лабораторных работ и практических занятий	Трудоемкость, ак.час
УЭМ 1	1 Практическое занятие. Расчет простых цепей постоянного тока.	4
УЭМ 1	2. Практическое занятие. Расчет сложных цепей постоянного тока.	4
УЭМ 1	3. Практическое занятие. Расчет смешанной электрической цепи.	4
УЭМ 1	4. Практическое занятие. Расчет сложной цепи переменного тока.	6

УЭМ 2	Лабораторная работа №1. Исследование электронных измерительных приборов.	6
УЭМ 2	Лабораторная работа №2. Исследование электронных усилителей.	6
УЭМ 2	Лабораторная работа №3. Исследование цифровых устройств	6
УЭМ 2	Лабораторная работа №4. Исследование усилителей на операционных усилителях.	6
УЭМ 2	Лабораторная работа №5. Исследование линейных интеграторов.	6
УЭМ 2	Лабораторная работа №6. Исследование мультивибраторов на операционных усилителях.	6

4.5 Организация изучения учебного модуля

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием бально-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра; рубежный – на девятой неделе семестра; семестровый – по окончании изучения УМ.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением от 27.09.2011 № 32 «Об организации учебного процесса по основным образовательным программам высшего профессионального образования».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля

Учебно–методическое и информационное обеспечение УМ, представлено картой учебно-методического обеспечения (Приложение В)

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине имеется учебная лаборатория, оснащенная измерительными генераторами сигналов низкой частоты, электронными осциллографами, мультиметрами и макетами электронных устройств.

Рекомендуется использование мультимедиа-средств при проведении лекционных занятий.

Приложения (обязательные):

- **А** – Методические рекомендации по организации изучения УМ;
- **Б** – Технологическая карта;
- **В** - Карта учебно-методического обеспечения УМ.

Приложение А (обязательное)

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Электротехника и электроника»

Образовательные технологии, применяемые при изучении УМ

Образовательный процесс при изучении УМ строится на основе комбинации следующих образовательных технологий.

Интегральную модель образовательного процесса формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое обучение, контекстное обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления.

Реализация данной модели предполагает использование следующих технологий стратегического уровня (задающих организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса), осуществляемых с использованием определенных дидактических процедур:

- **лекционные** (вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация);
- **практические** (углубление знаний, полученных на теоретических занятиях, решение практических задач);
- **тренинговые** (формирование определенных умений и навыков, формирование алгоритмического мышления);
- **активизации познавательной деятельности** (приемы технологии развития критического мышления через чтение и письмо, работа с литературой, подготовка презентаций);
- **самоуправления** (самостоятельная работа студентов, самостоятельное изучение материала).

Организация освоения учебных элементов модуля представлена ниже в следующей логике:

- название учебного элемента;
- дидактическая единица и ее развернутое наполнение;
- основные понятия, подлежащие усвоению;
- используемые образовательные технологии, методы и приемы;
- набор заданий для аудиторной и внеаудиторной работы.

УЭМ 1 Основы электротехники.

Процесс изучения УЭМ 1 направлен на формирование компетенций:

- **ОПК-1** способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
- **ОПК-4** готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.

Наполнение теоретической части УЭМ 1:

Электрические цепи постоянного тока. Основные определения. Элементы цепи постоянного тока. Методы расчета цепей постоянного тока. Баланс мощностей в цепях постоянного тока. Условие согласования генератора и нагрузки

Электрические цепи переменного тока. Комплексное и векторное представление гармонического сигнала. Элементы цепи переменного тока. Метод комплексных амплитуд. Частотные характеристики смешанных цепей. Векторные диаграммы в цепях переменного тока.

Нелинейные электрические цепи. Нелинейные элементы и их характеристики. Графо - аналитический метод расчета последовательных, параллельных и смешанных нелинейных цепей.

Магнитные цепи. Основные определения магнитных цепей. Расчет магнитных цепей.

Электрические машины. Асинхронные машины. Синхронные машины. Двигатели постоянного тока. Конструкция, принцип работы и характеристики.

Вопросы для самоконтроля теоретической части УЭМ 1:

1. Параметры и характеристики элементов цепи постоянного тока.
2. Законы цепи постоянного тока.
3. Резисторы. Параметры и характеристики.
4. Генераторы ЭДС. Схемы замещения. Свойства.
5. Генераторы тока. Схемы замещения. Свойства.
6. Гармонический сигнал. Формы представления.
7. Конденсаторы. Параметры и свойства.
8. Катушки индуктивности. Параметры и свойства.
9. Метод комплексных амплитуд для расчета сложных цепей переменного тока.
10. Частотные характеристики смешанных цепей. АЧХ. ФЧХ.
11. Воль – амперные характеристики нелинейных элементов.
12. Расчет последовательной нелинейной цепи.
13. Расчет параллельной нелинейной цепи.
14. Расчет смешанной нелинейной цепи.
15. Основные понятия и определения в магнитных цепях.
16. Порядок расчета магнитной цепи.
17. Магнито-связанные цепи. Трансформатор.
18. Электрические машины переменного тока. Конструкция. Принцип действия. Характеристики.
19. Электрические машины постоянного тока. Конструкция. Принцип действия. Характеристики

Методические рекомендации по практическим занятиям УЭМ 1:

Практические занятия проводятся на основе учебного пособия «Основы электротехники и промышленной электроники в примерах и задачах с решениями: Учеб.пособие/ Г.Г. Рекурс. – М.: Высш. шк., 2008.- 343 с.» и заключаются в решении задач из этого пособия по разделам:

- расчет цепей постоянного тока;
- расчет цепей переменного тока;
- расчет нелинейных цепей;
- расчет магнитных цепей.

Методические рекомендации к лабораторным работам УЭМ 1:

Для выполнения лабораторного практикума по темам, приведенным в разделе 4.3 используются методические указания «Трофимов П. А. [Электронный ресурс] / «Общая электроника и электротехника». Методические указания к лабораторным работам.- НовГУ, Великий Новгород, 2011» в которых содержатся необходимые задания, описание формы отчета и контрольные вопросы.

Методические рекомендации по СРС УЭМ 1:

Для выполнения студентами самостоятельной работы по дисциплине предлагаются следующие задания:

Задача 1. Расчет цепи постоянного тока.

В электрической цепи, приведенной на схеме, найти:

Токи во всех ветвях, потенциалы всех узлов и провести проверку расчёта методом баланса мощностей.

Таблица вариантов для расчёта

Номер варианта	E1 В	I _r мА	R1 кОм	R2 кОм	R3 кОм	R4 кОм	R5 кОм	R6 кОм	R7 кОм	R8 кОм
1	10	2	1	5	2	5	5	10	10	3
2	12	4	2	2	4	5	4	10	2	8
3	8	1	5	3	3	4	6	10	6	3
4	10	3	1	2	5	3	3	2	1	8
5	6	2	2	5	4	3	2	1	2	4
6	6	2	1	2	5	10	10	5	5	3
7	5	2	5	3	4	4	5	10	8	2
8	10	3	1	2	5	3	6	2	1	2
9	12	3	1	5	3	3	7	8	1	1
10	12	3	3	1	2	2	1	6	5	4

Схема

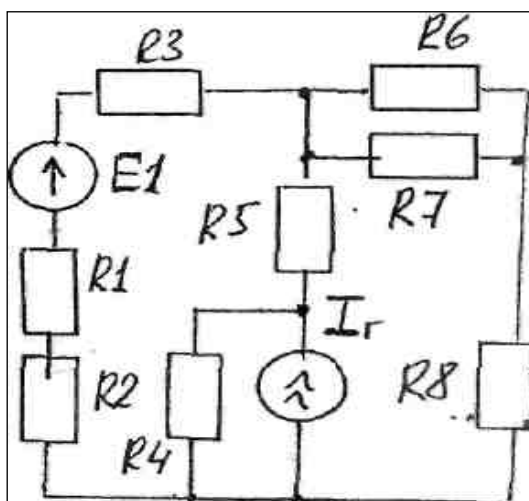


Рис.1 Схема для расчета задачи 1

Задача 2. Расчет цепи переменного тока.

Определить входное сопротивление электрической цепи, приведенной на схеме, на заданной частоте входного сигнала. Определить и построить график АЧХ цепи. Определить значение коэффициента пульсаций на выходе цепи.

Таблица вариантов для расчёта

Номер варианта	E0 В	Uм В	F0 Гц	R1 кОм	R2 кОм	R3 кОм	C1 мкФ	C2 мкФ	C3 мкФ
1	12	1	300	5	10	10	10	5	5
2	10	2	400	4	5	5	20	20	4
3	8	1	100	2	2	2	10	10	2
4	12	2	400	1	2	2	5	5	1
5	6	0.5	200	1	4	4	10	10	1
6	4	1	200	2	2	2	5	5	2
7	15	2	300	5	5	5	10	10	5
8	12	0.5	400	1	1	1	5	5	5
9	10	0.5	100	2	2	2	5	5	5
10	9	1	100	1	2	2	10	5	5

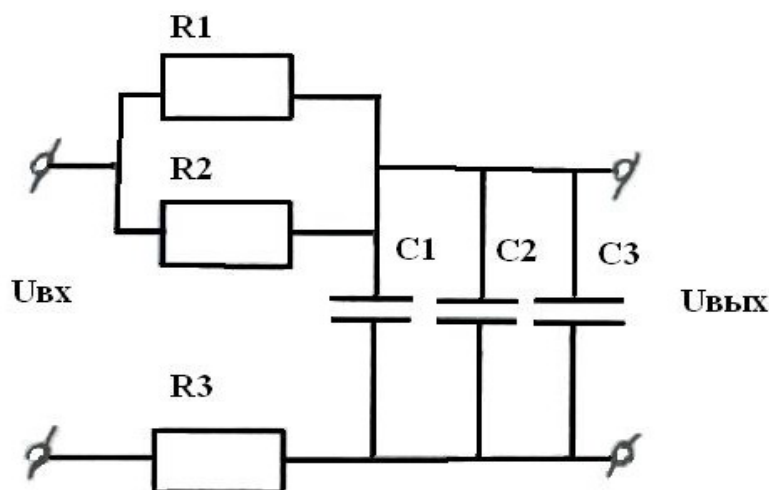


Рис2. Схема для расчета задачи 2.

Вопросы для самопроверки по темам вне аудиторной СРС

- Понятие АЧХ для смешанной электрической цепи.
- Понятие ФЧХ для смешанной электрической цепи.
- Понятие частотного годографа.
- Понятие логарифмической амплитудной характеристики.
- Понятие передаточной функции электрической цепи и операторный метод анализа.
- Понятие комплексного коэффициента передачи электрической цепи и частотный метод анализа.
- Понятие импульсной функции электрической цепи и временной метод анализа.
- Понятие фильтра нижних частот. Примеры.
- Понятие фильтра верхних частот. Примеры.
- Понятие полосового и режекторного фильтров.
- Аппроксимация АЧХ функциями Баттерворта, Чебышева и эллиптическими.

УЭМ 2 Электроника

Процесс изучения УЭМ 2 направлен на формирование компетенций:

ОПК-1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

ОПК-4 – готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности

Наполнение теоретической части УЭМ 2:

Полупроводниковый р-п переход. Свойства и характеристики. Элементы на основе р-п перехода.

Биполярные и полевые транзисторы. Режимы работы, параметры и характеристики.

Электронные усилители. Параметры и характеристики. Операционные усилители. Устройства на основе операционных усилителей.

Электронные ключи. Работа, параметры и характеристики. Импульсные устройства.

Автогенераторные устройства. Условия самовозбуждения.

Цифровые устройства. Основы алгебры логики. Логические элементы.

Цифровые автоматы без памяти. Комбинационные схемы.

Цифровые автоматы с памятью. Триггер. Регистры. Счетчики.

Микропроцессорный комплект. Структура. Функционирование.

Вопросы для самоконтроля теоретической части УЭМ 2:

1. Комбинационные схемы.
2. Цифровые устройства с памятью.
3. Состав, построение и функционирование микропроцессорного комплекта.
4. Полупроводниковые элементы. Основные параметры и характеристики.
5. Биполярные и полевые транзисторы.
6. Построение и характеристики полупроводниковых выпрямителей.
7. Транзисторный усилительный каскад. Основные параметры.
8. Параметры и характеристики электронных усилителей.
9. Операционные усилители. Применение ОУ.
10. Транзисторный ключ. Условия выбора параметров элементов.
11. Электронные усилители.
12. Импульсные устройства. Электронные ключи..
13. Цифровые устройства. Автоматы без памяти.
14. Цифровые автоматы с памятью.
15. Микропроцессорный комплект.

Методические рекомендации по лабораторным работам УЭМ 2:

Для выполнения лабораторного практикума по темам, приведенным в разделе 4.3 используются методические указания «*Трофимов П. А.*[Электронный ресурс] /«Общая электроника и электротехника». Методические указания к лабораторным работам.- НовГУ, Великий Новгород, 2011» в которых содержатся необходимые задания, описание формы отчета и контрольные вопросы.

Методические рекомендации по СРС УЭМ 2:

Для выполнения студентами самостоятельной работы по дисциплине предлагаются следующие задания:

Темы и содержание внеаудиторной СРС

Тема 1. Изучение принципиальных схем электронных усилителей с обратными связями.

Тема 2. Изучение базовых логических элементов и их характеристик .

Тема 3. Изучение цифровых автоматов разной степени интеграции.

Тема 4. Изучение конструкций цифровой памяти типа ROMиRAM.

Тема 5. Изучение аналоговых интегральных схем.

Оценочные средства контроля успеваемости

Для оценки качества освоения УМ используются следующие формы контроля:

- **текущий:** контроль выполнения практических аудиторных и домашних заданий, работы с литературой;
- **рубежный:** предполагает использование педагогических контрольных материалов, основным из которых является – тестирование знаний студентов с использованием заданий для контроля теоретических знаний; учет суммарных результатов по итогам текущего контроля за соответствующий период, систематичность работы и творческий рейтинг (участие в конференции, публикации, творческие идеи).
- **семестровый:** осуществляется посредством суммирования баллов за семестр и баллов за экзамен..

Приложение Б
(обязательное)

Технологическая карта

учебного модуля «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

семестр – 4, ЗЕ – 6, вид аттестации – экзамен, акад.часов - 90, баллов рейтинга – 300

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ недели сем.	Трудоемкость, ак.час					СРС	Форма текущего контроля успев. (в соотв. с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия							
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС				
УЭМ 1 Электротехника									
1.Электрические цепи постоянного тока. Основные определения. Элементы цепи постоянного тока. Методы расчета цепей постоянного тока. Баланс мощностей в цепях постоянного тока. Условие согласования генератора и нагрузки.	1, 2,3,4	6	4+4	-	3	9	Собеседование по ПР	30	
2.Электрические цепи переменного тока. Комплексное и векторное представление гармонического сигнала. Элементы цепи переменного тока. Метод комплексных амплитуд. Частотные характеристики смешанных цепей. Векторные диаграммы в цепях переменного тока.	5, 6	6	4+4	-	3	9	Собеседование по ПР	30	
3.Нелинейные электрические цепи. Нелинейные элементы и их характеристики. Графо - аналитический метод расчета последовательных, параллельных и смешанных нелинейных цепей.	7	2	2		3	9	Собеседование	30	
4.Магнитные цепи. Основные определения магнитных цепей. Расчет магнитных цепей.	8	2	-		3	9	Собеседование	30	
5.Электрические машины. Асинхронны машины. Синхронные машины. Двигатели постоянного тока. Конструкция, принцип работы и характеристики	9	2	-		3	9	Собеседование	30	
Рубежная аттестация:		18	18		15	45		150	
УЭМ 2 Электроника									
1. Полупроводниковый р-п переход. Свойства и характеристики. Элементы на основе р-п перехода	10	2	-	-	1	5	Собеседование	10	
2. . Биполярные и полевые транзисторы. Режимы работы, параметры	11	2	-	-	1	5	Собеседование	10	

и характеристики.								
3. Электронные усилители. Параметры и характеристики. Операционные усилители. Устройства на основе операционных усилителей.	12	2		30	2	5		10
4.Электронные ключи. Работа, параметры и характеристики. Импульсные устройства.	13	2			2	5		10
5.Автогенераторные устройства. Условия самовозбуждения	14	2		6	1	5		10
6.Цифровые устройства. Основы алгебры логики. Логические элементы.	15	2			2	5		10
7.Цифровые автоматы без памяти. Комбинационные схемы.	16	2			2	5		10
8.Цифровые автоматы с памятью. Триггер. Регистры. Счетчики	17	2			2	5		10
9.Микропроцессорный комплект. Структура. Функционирование.	18	2			2	5		20
Итого:		18	-	36	15	45		100
Экзамен						36	Комплект экзаменационных билетов	50
Итого:		36	18	36	30	126		300

(Трудоемкость разделов УМ не должна быть, как правило, меньше двух академических часов)

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины

(в соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по основным образовательным программам высшего профессионального образования» от 27.09.2011г. № 32):

- **пороговый** (оценка «удовлетворительно») – 50 - 69 % от **150 – 207**

- **стандартный** (оценка «хорошо») – 70 - 89 % от **208 – 267**

- **эталонный** (оценка «отлично») – 90 - 100 % от **268 – 300**

Приложение В

(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения

Учебного модуля «Электротехника и электроника»

Направление (специальность): **15.03.06 – Мехатроника и робототехника**

Формы обучения: **очная, заочная и заочная сокращенная**

Курс **2** Семестр **3**

Часов: всего – **216**, лекций – **36**, практ. зан. – **18**, лаб. раб. – **36**, СРС и виды индивидуальной работы (курсовая работа, КП) – **126**.

Обеспечивающая кафедра «**Мехатроники**»

Таблица 1- Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
УЭМ 1 «Электротехника»		
Учебники и учебные пособия:		
1. Электротехника и основы электроники : учеб. пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. - СПб. : Лань, 2017. - 430 с.	5	-
2. Немцов М. В. Электротехника : учеб. для вузов : в 2 кн. Кн. 1 / М. В. Немцов. - М. : Академия, 2014. – 231 с.	5	
3. Жаворонков М. А. Электротехника и электроника : учеб. пособие для вузов / М. А. Жаворонков, А. В. Кузин. - 6-е изд., стер. - М. : Академия, 2014. - 393 с.	7	
4. Новожилов О. П. Электротехника и электроника : учеб. для вузов (бакалавриат) / О. П. Новожилов ; Моск. гос. индустр. ун-т (МГИУ). - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2013. – 652 с.	2	
Учебно-методические издания:		
1. Трофимов П. А. Рабочая программа электротехнике и электронике. НовГУ, 2015.	-	https://novsu.bliotech.ru/Account/LogOn
2. Трофимов П. А. Лабораторный практикум по основам электроники. НовГУ, 2011.	-	https://novsu.bliotech.ru/Account/LogOn
УЭМ 2 «Электроника»		
Учебники и учебные пособия:		
1. Новожилов О. П. Электротехника и электроника : учеб. для вузов (бакалавриат) / О. П. Новожилов ; Моск. гос. индустр. ун-т (МГИУ). - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2013. – 652 с.	2	-
2. Жаворонков М. А. Электротехника и электроника : учеб. пособие для вузов / М. А. Жаворонков, А. В. Кузин. - 6-е изд., стер. - М. : Академия, 2014. - 393 с.	7	-

3.Электротехника и основы электроники : учеб.пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. - СПб. : Лань, 2017. - 430 с.	5	-
Учебно-методические издания:		
4 Трофимов П. А. Лабораторный практикум по основам электроники. НовГУ, 2011.	4	https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn

Таблица 2 – Дополнительная литература

№	Библиографическое описание	Кол.экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1	1.Гусев В.Г.Электроника и микропроцессорная техника : учеб.для вузов. - 4-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2008. - 797,[2]с. : ил. - (Для высших учебных заведений.Электронная техника). - Библиогр.:с.786-787. - Прил.:с.788-795.	1	есть
2	2.Лачин В.И.Электроника : учеб.пособие для вузов. - 7-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2009. - 703,[1]с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.:с.697.	1	

Действительно для учебного года _____/_____
Зав. кафедрой _____ А.М.Абрамов

_____ 2015г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ:

должность подпись расшифровка