

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО.

Декан факультета Природообустройство

\_\_\_\_\_ Л.А. Беховых

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ.

Проректор по образовательной де-  
ятельности

\_\_\_\_\_ И.А.Косачев

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

**Кафедра «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электротехника, электроника и автоматика**

Направление подготовки

Направление подготовки

**20.03.02 «Природообустройство и водопользование»**

Профили подготовки

**«Мелиорация, рекультивация и охрана земель»**

**«Инженерные системы с.-х. водоснабжения и водоотведения»**

**«Комплексное использование и охрана водных ресурсов»**

Уровень высшего образования  
**бакалавриат (прикладной)**

Барнаул 2016

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника, электроника и автоматика» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2016 г.

Рассмотрена на заседании кафедры «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

протокол № 1 от «06» \_\_09\_\_\_\_ 2016 г.

Зав. кафедрой,

д.т.н., профессор

А.А. Багаев

Одобрена на заседании методической комиссии факультета «Природообустройство и водопользование»,

протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Председатель методической комиссии,

к.ф-м.н., доцент

Бойко А.В.

Составитель:

д.т.н., профессор

А.А. Багаев

## Лист внесения дополнений и изменений

### в рабочую программу учебной дисциплины «Электротехника, электроника и автоматика»

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_

ученая степень, ученое звание

подпись

И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
- 

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_

ученая степень, ученое звание

подпись

И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
- 

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_

ученая степень, ученое звание

подпись

И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
- 

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_

ученая степень, ученое звание

подпись

И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
-

## Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины	5
2. Место дисциплины в структуре ООП ВО	5
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины	6
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий	8
5. Тематический план освоения дисциплины	9
6. Образовательные технологии	17
7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	19
7.1 Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости	19
7.2 Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации	26
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	26
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	28

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** дисциплины является обучение студентов применению знаний по электротехнике, электронике и автоматике для решения практических задач.

### **Задача дисциплины:**

- подготовка специалистов, умеющих взаимодействовать на инженерном уровне со специалистами по электрификации природообустройства и водопользования;
- изучение технологических основ электрификации и автоматизации;
- ознакомление с основными понятиями и определениями электрификации и автоматизации технологических процессов;
- освоение методов математического описания и исследования систем электрификации и автоматизации;
- изучение функциональных элементов электрических и автоматических систем;
- освоение методов анализа качества, устойчивости и надежности работы систем;
- выработка умения выбора средств электрификации и автоматизации.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Электротехника, электроника и автоматика» относится к базовой части профессионального цикла. Изучение дисциплины базируется на следующих естественнонаучных и профессиональных дисциплинах: Математика, Физика, Инженерная графика. Информатика и компьютерная техника.

Профили, для которых данная дисциплина является предшествующей: Мелиорация, рекультивация и охрана земель

Указанные дисциплины основываются на совокупности знаний по перечисленным дисциплинам и другим дисциплинам бакалаврской программы

Таблица 2.1 – Сведения о дисциплинах, на которые опирается содержание дисциплины «Электротехника, электроника и автоматика»

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Физика	Основные законы физики
Химия	Общая химия
Математика	Основы матричного, операционного, дифференциального и интегрального исчислений, математической логики

## 3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, умения и навыки по разработке и подбору оборудования для электрификации и автома-

тизации требуемого технологического процесса. Для достижения данного результата необходимо сформировать следующие **компетенции** (таблица 3.1)

Таблица 3.1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых дисциплиной «Электротехника, электроника и автоматика»

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВПО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5
способность оперировать техническими средствами при измерении основных параметров природных процессов с учетом метрологических принципов	ПК-11	Электрические способы измерения неэлектрических величин, методы определения погрешности и статистической обработки измерений. Принципы функционирования электронных систем и автоматики	Осуществлять измерения электрических и неэлектрических величин, определять погрешность измерений, обрабатывать результаты измерений	Навыками использования аналоговой и цифровой измерительной техники и средств автоматизации
способность использовать основные законы естественно научных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ПК-16	Законы электрических и магнитных цепей, основные системы измерения и контроля в электротехнике и автоматике.	Методами расчета электрических цепей, определения приемлемого типа устройства контроля, системы автоматического регулирования технологических процессов природообустройства.	Навыками использования электротехнических и электронных систем и средств автоматизации при решении профессиональных задач

#### 4 Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины «Электротехника, электроника и автоматика» по видам занятий для студентов очной формы обучения, реализуемой по учебному плану направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в по профилям «Мелиорация, рекультивация и охрана земель»

Вид занятий	Всего	Семестр
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	48	48
в том числе:	16	16
1.1. Лекции		
1.2. Лабораторные работы	16	16
1.3. Практические (семинарские) занятия	16	16
2. Самостоятельная работа <sup>1</sup> , часов, всего.	60	60
В том числе:		
а) Расчетно-графические работы	25	25
б) Подготовка к практическим работам		
в) Подготовка к лабораторным работам	25	25
г) Подготовка к зачету	10	10
Итого часов	108	108
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3	3

<sup>1</sup> Виды самостоятельной работы указываются в соответствии с учебным планом.

## 5 Тематический план освоения дисциплины

Таблица 5.1 – Тематический план изучения дисциплины «Электротехника, электроника и автоматика» по видам занятий для студентов очной формы обучения, реализуемой по учебному плану направления 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование». Профиль подготовки: «Мелиорация, рекультивация и охрана земель»

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Введение</b>	Электрическая энергия, особенности ее производства, распределения и области применения. Роль электротехники и электроники в развитии автоматизации производственных процессов и систем управления. Значение электротехнической подготовки для бакалавров и инженеров не электротехнических направлений. Связь со специальными дисциплинами. Содержание и структура дисциплины. Методика организации процесса обучения.	0,5			2	Т



Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
<b>1. Тех-ника безопасности при экс-плуа-тации элект-роуста-новок</b>	Действие электрического тока на орга-низм человека. Напряжение прикоснове-ния, шаговое напряжение. Мероприятия и защитные средства, обеспечивающие безопасную эксплуатацию. Основные требования безопасности при эксплуата-ции стационарных и передвижных элект-роустановок. Защитное заземление и за-нуление. Рекомендуемые нормы сопро-тивления изоляции.	0,5			2	Т
<b>2. Элек-триче-ские и магнит-ные це-пи</b>	Основные понятия и обозначения элек-трических величин и элементов электри-ческих цепей (ГОСТ 19880-74,ГОСТ1492-77, ГОСТ 2.730-73,ГОСТ 1494-77). Источники и приемники элект-рической энергии. Схемы замещения электротехнических устройств. Класси-фикация цепей: линейные и нелинейные, неразветвленные и разветвленные с од-ним и несколькими источниками пита-ния, с сосредоточенными и распределен-ными параметрами. Основные принципы, теоремы и законы электротехники. Принцип непрерывности (замкнутости) электрического тока и магнитного пото-ка. Законы Ома и Кирхгофа. Методы анализа и расчета линейных электриче-ских цепей постоянного тока. Анализ и расчет электрических цепей путем со-ставления и решения систем уравнений по законам Кирхгофа, применения мето-дов узловых потенциалов и контурных токов.	1	4	4	4	Т

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
<b>3. Элек- тромаг- нитные устрой- ства</b>	.Электромагнитные устройства постоянного тока: подъемные электромагниты, контакторы, реле, герконы. Электромагнитные устройства переменного тока: дроссели, контакторы, магнитные пускатели, реле. Их принцип действия, характеристики и области применения.	1			4	Г
<b>4. Транс- форма- торы</b>	Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Паспортные данные трансформатора. Определение номинального тока, тока короткого замыкания в первичной обмотке и изменения напряжения на вторичной обмотке. Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Устройство, принцип действия и области применения автотрансформаторов. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Схемы включения. Погрешности измерений при использовании измерительных трансформаторов.	1			2	Г
<b>5. Ма- шины посто- янного тока (МПТ)</b>	Устройство и принцип действия МПТ, режимы генератора, двигателя и электромагнитного тормоза. Способы возбуждения МПТ. Энергетические и электромагнитные процессы в МПТ. Работа и характеристики электромашиных генераторов. Работа и эксплуатационные свойства двигателей, регулирование скорости, пуск двигателей. Особенности МПТ малой мощности.	1	2	2	2	Г

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
<b>6. Асинхронные машины.</b>	Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Вращающееся магнитное поле статора. Магнитное поле машины. ЭДС обмоток статора и ротора. Скольжение. Частота вращения статора. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики. Энергетические диаграммы. Паспортные данные. Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Реверсирование и регулирование частоты вращения. Понятие о работе асинхронной машины в режиме генератора. Принцип работы и применения однофазных и двухфазных асинхронных машин. Асинхронные исполнительные двигатели и тахогенераторы. Понятие о линейных двигателях.	1	2	2	4	Т
<b>7. Синхронные машины.</b>	Устройство и принцип действия трехфазного синхронного генератора. Работа генератора в автономном режиме. Схема замещения фазы обмотки якоря. Мощность и электромагнитный момент. Внешняя и регулировочная характеристики. Устройство и принцип действия синхронного двигателя. Частота вращения ротора. Пуск двигателя. Вращающий момент, угловые характеристики. Регулирование коэффициента мощности. Подключение синхронных машин к энергосистеме. Регулирование активной и реактивной мощностей. Работа синхронной машины в режиме синхронного компенсатора. Особенности работы синхронных машин малой мощности, реактивных, шаговых и с постоянными магнитами. Устройство и принцип действия сельсинов и поворотных трансформаторов.	1	2	2	4	Т

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
<b>8. Основы электроники и микропроцессорной техники</b>	Условные обозначения, принцип действия, характеристики и назначение полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров. Интегральные микросхемы: классификация, маркировка, назначение. Индикаторные приборы. Понятие об электровакуумных приборах. Фотоэлектрические полупроводниковые приборы. Понятие об оптоэлектронных приборах.	1			4	Т
<b>9. Источники вторичного электропитания.</b>	Полупроводниковые выпрямители: классификация, основные параметры. Электрические схемы и принцип работы выпрямителя. Электрические фильтры. RC - фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока. Тиристорные преобразователи как источники регулируемого напряжения. Принципы управления тиристорными преобразователями. Понятие об инверторах. Возможность работы управляемого преобразователя в выпрямительном и инверторном режимах. Понятие об автономных инверторах, понятие о конверторах. Понятие о преобразователях частоты	1			4	Т
<b>10. Усилители и генераторы электрических сигналов.</b>	Классификация и основные характеристики усилителей. Анализ работы однокаскадных и многокаскадных усилителей. Усилители напряжения, мощности, понятие об избирательных усилителях. Усилители постоянного тока. Дрейф нуля. Дифференциальные каскады. Операционный усилитель (ОУ) - основа современной аналоговой схемотехники. Обратные связи в операционных усилителях, их влияние на параметры и характеристики усилителя. Автогенераторы синусоидальных сигналов (LC- и RC-типа).	1	2	2	4	Т

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
<b>11. Импульсные преобразователи и автогенераторы.</b>	Импульсные устройства: принципы работы и анализа. Электронные ключи и простейшие формирователи импульсных сигналов. Триггеры: классификация, принцип работы. Электрические схемы. Основы теории автогенераторов. Баланс амплитуд и фаз. Генераторы линейно изменяющихся напряжений (ГЛИН). Мультивибраторы. Примеры схемной реализации на базе ОУ.	1		2	6	Т
<b>12. Электрические измерения и приборы.</b>	Измерения электрических и неэлектрических величин. Методы измерений: прямые и косвенные. Аналоговые электроизмерительные приборы прямого преобразования: устройство, принцип действия, области применения. Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии. Преобразователи неэлектрических величин: генераторные и параметрические. Понятие о мостовых и компенсационных методах измерений электрических и неэлектрических величин. Цифровые электронные измерительные приборы: классификация, структурные схемы. Характеристики цифровых приборов: вольтметров, мультиметров, частотомеров, фазометров и т.д. и осциллографа. Понятие об автоматических регистрирующих измерительных приборах и автоматизированных системах управления технологическими процессами.	1	2		8	Т

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
<b>13. Основы теории автоматического регулирования</b>	Основные положения теории автоматического регулирования. Требования, предъявляемые к САР. Понятие о математическом моделировании САР. Использование типовых динамических звеньев (ТДЗ). Передаточные функции ТДЗ. Структурные схемы САР. Способы соединения ТДЗ и определения результирующей передаточной функции для математической модели САР. Переходные и амплитудно-частотные характеристики САР для определения динамических свойств ТДЗ. Понятие об устойчивости, критерии устойчивости САР. Построение переходного процесса. Статические и динамические показатели качества работы САР. Экспериментальное определение переходных характеристик САР. Статические характеристики САР. Уравнения динамики (математические модели) и анализ устойчивости работы САР, анализ и методы повышения качества регулирования.	4	2	2	10	Т
<b>Итого</b>		16	16	16	60	

Таблица 5.2 – Перечень лабораторных работ

№ раз-дела	№ п/п	Перечень лабораторных работ	Кол-во часов
<b>2</b>	1	Исследование цепей постоянного тока с последовательно и параллельно соединенными активным сопротивлением	<b>2</b>
	2	Исследование цепей переменного тока с последовательно и параллельно соединенными активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью	<b>2</b>
	3	Исследование трехфазной системы при соединении нагрузки звездой и треугольником	<b>2</b>
<b>5</b>	4.	Исследование двигателя постоянного тока	<b>2</b>
<b>6</b>	5.	Исследование асинхронного короткозамкнутого двигателя.	<b>2</b>
<b>10</b>	7	Изучение электронного усилителя	<b>2</b>
<b>12</b>	8.	Изучение основных приборов измерения параметров электрических машин и устройств	<b>2</b>
<b>13</b>	9	Экспериментальное определение переходных характеристик САР	<b>2</b>
Итого			<b>16</b>

Таблица 5.3 – Перечень практических работ

№ раз-дела	№ п/п	Перечень практических работ	Кол-во часов
<b>2</b>	1.	Расчет сложных схем постоянного тока методом контурных токов	<b>2</b>
	2.	Расчет сложных схем постоянного тока методом узловых потенциалов	<b>2</b>
<b>5</b>	3.	Расчет параметров МПТ	<b>2</b>
<b>6</b>	4	Расчет параметров синхронного двигателя	<b>2</b>
<b>7</b>	5	Расчет параметров асинхронного двигателя	<b>2</b>
<b>10</b>	6	Расчет полупроводниковых выпрямителей, стабилизаторов напряжения и каскада одноконтурного транзисторного усилителя мощности	<b>2</b>
<b>13</b>	8.	Составление структурной схемы и общего уравнения автоматической системы регулирования(САР)	<b>2</b>
	9	Определение устойчивости САР	<b>2</b>
<b>Итого</b>			<b>16</b>

## **6 Образовательные технологии**

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, по ООП «Природообустройство и водопользование» должны составлять не менее 20 процентов от всего объема аудиторных занятий (в соответствии с требованиями ФГОС). По дисциплине «Электротехника, электроника и автоматика» удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в соответствии с данной программой составляет 50 процентов.



Таблица 6 – Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
6-й семестр	Лекция	Лекция – визуализация с применением мультимедийных технологий. Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации.	2
	Лекция	Групповая консультация – разъяснение отдельных, наиболее сложных или практически значимых вопросов программы.	6
	Лабораторная работа	Работа в малых группах (5 - 7 человек) - возможность всем студентам практиковать навыки анализа и расчета автоматических систем на ЭВМ.	18
Итого:			26

В рамках часов на самостоятельное изучение дисциплины планируется проведение встречи с бывшими студентами, работающими на перерабатывающих предприятиях, с целью мотивации студентов на активное изучение дисциплины и создания ситуации успеха.

## **7 Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

### **7.1 Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости**

С целью мотивации студентов к качественному освоению компетенций и достижению результатов обучения, формируемых дисциплиной «Электротехника, электроника и автоматика», преподавателем составляется ранжированный рейтинг.

Рейтинг (англ. rating – оценка, класс, разряд) для целей учебного процесса понимается как индивидуальный числовой показатель итоговой оценки успешности освоения студентом учебной программы дисциплины.

Ранжированный (нем. Rangierung – ставить в ряд) рейтинг – ряд индивидуальных показателей успешности освоения учебной программы дисциплины студентами одного учебного курса, расположенных в порядке убывания от наибольшего значения к наименьшему.

Основными задачами ранжированного рейтинга знаний являются:

- использование человеческого фактора в активизации учебного процесса на основе развития конкурентности;
- применение индивидуальной и коллективной числовой оценки личного вклада студента, проявленного во всех формах учебного процесса;
- сбалансированное распределение учебной нагрузки и текущего контроля в течение учебного семестра;
- проведение текущего контроля знаний на основе применения сплошного тестирования по тематическим циклам;
- максимально-возможное устранение случайных факторов в определении итоговой экзаменационной оценки знаний каждого студента.

С методическими рекомендациями по определению ранжированного рейтинга знаний студенты в обязательном порядке должны быть ознакомлены и подробно проинструктированы на первом аудиторном занятии.

Изменение правил применения ранжированного рейтинга в течение текущего семестра может быть проведено в исключительном случае и только после согласования со студенческим коллективом.

Индивидуальный рейтинг знаний студента складывается как сумма баллов по следующим показателям:

- сумма баллов за успешную сдачу тестов по разделам лекционного курса. В рейтинг включаются баллы от 15 до 24 при условии успешного преодоления 15-балльного барьера с первого раза. При преодолении указанного барьера со второго раза и далее, в рейтинг включается набранная тестируемым сумма, за минусом 5 баллов;
- сумма баллов, набранная за выполнение отдельных видов самостоятельной работы (написание рефератов, выполнение письменных заданий и т.

д.). Балльная шкала в данном случае определяется ведущим преподавателем в ходе учебного процесса;

- сумма баллов, набранная за посещение аудиторных занятий: 1 аудиторный час оценивается в 1 балл;

- сумма баллов, набранная за прочие виды аудиторной и самостоятельной работы, шкала начисления которых должна быть объявлена дополнительно и до момента выполнения заданий.

В программе указан примерный перечень вопросов для проведения тестирования по темам лекционного курса. Домашние задания и другие виды самостоятельной работы студентов являются составной частью учебно-методических материалов, индивидуально подготавливаемых ведущими преподавателями дисциплины на каждый учебный год.

### **Примерный перечень тестов**

Тест (англ. test – испытание, исследование) – список кратких вопросов, требующих однозначных или конкретных (в зависимости от вида вопроса) ответов, показывающих уровень знаний тестируемого. Тесты проводятся в письменной форме и могут быть двух видов:

- а) с вариантами ответов;
- б) без вариантов ответов.

Тестирование знаний проводится в течение всего семестра с определенной периодичностью по изученным тематическим циклам.

Тестирование знаний студентов проводится по подгруппам (10 –15 человек). Вопросы теста в разных подгруппах не повторяются. Общий список вопросов тестирования утверждается решением кафедры вместе с учебной программой.

Один тест содержит 5 вопросов, время ответов на которые составляет 10 – 15 мин.

Каждый вопрос оценивается по двухбалльной шкале:

- 2,0 балла – абсолютно правильный ответ;
- 1,5 балла – ответ содержит незначительную погрешность;
- 1,0 балл – наполовину правильный ответ;
- 0,5 баллов – ответ содержит незначительные элементы правильного ответа.

Максимально-возможная сумма баллов по итогам одного тестирования составляет 10 баллов, минимально допустимая сумма баллов, свидетельствующая об удовлетворительном уровне освоения тестируемым данного тематического цикла, составляет 6 баллов. Студент, не набравший в результате тестирования 6 баллов, считается не освоившим данный тематический цикл и должен пройти повторное тестирование.

Студенты, успешно прошедшие внутрисеместровое тестирование, допускаются к сдаче зачета.

### Примерные вопросы тестов:

1. Какой из параметров сильнее всего влияет на индуктивность кольцевой катушки:  
а) длина катушки; б) площадь сечения катушки; в) число витков катушки; г) абсолютная магнитная проницаемость среды.
2. Как изменится энергия магнитного поля катушки, если ток в ней увеличится вдвое, а индуктивность останется прежней:  
а) увеличится в 4 раза; б) уменьшится в 4 раза; в) увеличится в 2 раза; г) уменьшится в 2 раза.
3. Каким прибором можно установить наступление резонанса при последовательном соединении катушки индуктивности и конденсатора:  
а) амперметром на входе цепи; б) вольтметром на входе цепи; в) вольтметром на конденсаторе; г) вольтметром на катушке.
4. Какой характер имеет полная проводимость параллельно соединенных катушки индуктивности и конденсатора, если общий ток в цепи отстает от напряжения:  
а) индуктивный; б) емкостной; в) активно-индуктивный; г) активно-емкостной.
5. Три резистивных потребителя, соединенных треугольником, включены в сеть трехфазного тока. Как изменятся линейные токи, если их соединить звездой?  
а) не изменятся; б) уменьшатся в  $\sqrt{3}$  раза; в) уменьшатся в три раза; г) уменьшатся  $\sqrt{2}$  раза.
6. Сколько соединительных проводов подводятся к генератору, обмотки которого соединены звездой?  
а) шесть; б) семь; в) три; г) четыре.
7. В трехфазную сеть с линейным напряжением 220 В включают трехфазный двигатель с обмотками расчетного напряжения 127 В. Как соединять обмотки двигателя?  
а) звездой; б) звездой с нейтральным проводом; в) треугольником; г) по схеме «зигзаг».
8. Какой закон лежит в основе принципа действия трансформатора?  
а) закон Ома; б) закон Ампера; в) закон Ленца; г) закон электромагнитной индукции.
9. От каких электрических параметров зависят потери мощности в стали трансформаторов?  
а) от тока первичной обмотки; б) от тока вторичной обмотки; в) от первичного напряжения; г) от вторичного напряжения.
10. Чему равна активная мощность, потребляемая трансформатором при коротком замыкании?  
а) номинальной мощности трансформатора; б) нулю; в) потерям мощности в меди; г) потерям мощности в сердечнике.

11. Сколько стержней должен иметь магнитопровод трехфазного трансформатора?  
а) один; б) два; в) три; г) четыре.
12. Как изменится пусковой момент двигателя постоянного тока при введении в цепь якоря дополнительного сопротивления?  
а) не изменится; б) уменьшится; в) увеличится; г) возрастет время разбега.
13. Как изменится магнитный поток двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением при увеличении его нагрузки?  
а) не изменится; б) увеличится; в) уменьшится; г) наступит аварийный режим.
14. Как изменится ЭДС, индуктируемая в обмотке якоря, при уменьшении частоты вращения двигателя постоянного тока?  
а) не изменится; б) увеличится; в) уменьшится; г) в двигателе ЭДС не индуктируется.
15. Как изменится тормозной момент на валу генератора постоянного тока при увеличении тока  
а) не изменится; б) увеличится; в) уменьшится;  
г) в генераторе постоянного тока отсутствует тормозной момент.
16. Как можно регулировать скорость вращения синхронного двигателя?  
а) изменением напряжения на статоре; б) изменением тока возбуждения ротора;  
в) изменением частоты напряжения статора; г) изменением частоты напряжения ротора.
17. Какое число полюсов должно быть у синхронного генератора, имеющего частоту генерируемого тока 50 Гц, если его ротор вращается с частотой 125 об/мин?  
а) 12 полюсов; б) 24 полюса; в) 36 полюсов; г) 48 полюсов.
18. Двухполюсный ротор синхронного генератора вращается с частотой 3000 об/мин. Какова частота напряжения статора?  
а) 50 Гц; б) 100 Гц; в) 200 Гц; г) 500 Гц.
19. Какую полезную мощность на валу можно получить от трехфазного асинхронного двигателя мощностью 1 кВт, включенного в однофазную сеть?  
а) не более 200 Вт; б) не менее 500 Вт; в) не более 700 Вт;  
г) не менее 1 кВт.
20. Как изменится номинальная скорость вращения асинхронного двигателя при увеличении числа полюсов обмотки статора в два раза?  
а) не изменится; б) увеличится в два раза; в) уменьшится в два раза;  
г) увеличится в полтора раза.
21. Как изменится коэффициент пульсаций выпрямленного напряжения выпрямителя с емкостным фильтром при уменьшении сопротивления нагрузки?  
а) уменьшится; б) увеличится; в) останется неизменным;  
г) изменится частота пульсаций.
22. Какой тип нагрузки усилителя обеспечивает более равномерное усиление в широком диапазоне частот?  
а) резистивный; б) индуктивный; в) емкостной; г) смешанный.

23. Мультивибратор, это:
- а) генератор спектра непрерывных синусоидальных колебаний;
  - б) автогенератор непрерывной последовательности импульсов;
  - в) усилитель импульсных сигналов;
  - г) генератор одиночного сигнала.
24. Триггер, это:
- а) спусковая схема, выдающая счетные импульсы под воздействием запусковых сигналов;
  - б) фильтр импульсов; в) счетчик импульсов; г) сумматор сигналов.
25. Замкнутая система, это:
- а) система автоматического управления;
  - б) система автоматического регулирования;
  - в) управляющая система по возмущению;
  - г) комбинированная система.
26. Система называется следящей, если:
- а) задающий сигнал  $g = 0$ ;
  - б)  $g = \text{const}$ ;
  - в)  $g$  – заранее неизвестная функция;
  - г)  $g$  – заранее известная функция.
27. Элементарное звено, это:
- а) самая малая часть механизма;
  - б) самая простейшая часть системы;
  - в) звено, обладающее одной степенью свободы;
  - г) звено, описываемое дифференциальным уравнением 1-го порядка.
28. Астатическая система описывается уравнением:
- а) с постоянным членом в одном из порядков;
  - б) без постоянного члена в одном из порядков;
  - в) приравненным к нулю;
  - г) имеющим мнимую правую часть.
29. Характеристическое уравнение системы, это:
- а) передаточное число системы, приравненное к нулю;
  - в) передаточное число со специальной правой частью;
  - в) числитель передаточного числа, приравненный к нулю;
  - г) знаменатель передаточного числа, приравненный к нулю.
30. Жесткий рычаг, это:
- а) интегрирующее элементарное звено;
  - б) пропорциональное элементарное звено;
  - в) апериодическое элементарное звено;
  - г) дифференцирующее элементарное звено.
31. Датчик угла поворота, это:
- а) интегрирующее элементарное звено;
  - б) пропорциональное элементарное звено;
  - в) апериодическое элементарное звено;
  - г) дифференцирующее элементарное звено.
32. Гидроусилитель без обратной связи, это:

- а) интегрирующее элементарное звено;
  - б) пропорциональное элементарное звено;
  - в) апериодическое элементарное звено;
  - г) дифференцирующее элементарное звено.
33. Механический усилитель, это:
- а) интегрирующее элементарное звено;
  - б) пропорциональное элементарное звено;
  - в) апериодическое элементарное звено;
  - г) дифференцирующее элементарное звено.
34. Теплица с растениями, это:
- а) интегрирующее элементарное звено;
  - б) пропорциональное элементарное звено;
  - в) апериодическое элементарное звено;
  - г) дифференцирующее элементарное звено.
35. Электротрансформатор, это:
- а) интегрирующее элементарное звено;
  - б) пропорциональное элементарное звено;
  - в) апериодическое элементарное звено;
  - г) дифференцирующее элементарное звено.
36. Водонапорный бак, с подводом воды ниже уровня наполнения, это:
- а) интегрирующее элементарное звено;
  - б) пропорциональное элементарное звено;
  - в) апериодическое элементарное звено;
  - г) дифференцирующее элементарное звено.
37. Водонапорный бак, с подводом воды выше уровня наполнения, это:
- а) интегрирующее элементарное звено;
  - б) пропорциональное элементарное звено;
  - в) апериодическое элементарное звено;
  - г) дифференцирующее элементарное звено.
38. Жесткая обратная связь, это:
- а) обратная связь с положительным знаком;
  - б) обратная связь с отрицательным знаком;
  - в) постоянная обратная связь;
  - г) сильная временная обратная связь.
39. Гибкая обратная связь, это:
- а) связь, зависящая от величины входного сигнала;
  - б) связь, действующая только во время переходного процесса;
    - в) связь, возникающая в различных элементарных звеньях системы в течении всего технологического процесса;
  - г) обратная связь, изменяющаяся по заданной программе.
40. Изодром, это:
- а) удвоение регулирующей величины за счет сложения статического и астатического воздействий;

- б) выравнивание выходного сигнала системы за счет компенсирующих воздействий;
  - в) состояние регулятора, при котором внешние воздействия не оказывают на него влияние;
  - г) равномерная рабочая характеристика системы.
41. Замкнутая система с каналом возмущения, это:
- а) система, реализующая принцип Понселе;
  - б) система, не имеющая корректирующих звеньев;
  - в) система с высоким уровнем помех;
  - г) система, имеющая элементарные звенья в цепи обратной связи.
42. Замкнутая система с каналом отклонения, это:
- а) система, реализующая принцип Ползунова;
  - б) система, позволяющая регулировать величину допустимого отклонения выходного сигнала;
  - в) система, не имеющая элементарных звеньев в цепи обратной связи;
  - г) система, имеющая элементарные корректирующие звенья в цепи обратной связи.
43. Система с ограниченной асимптотической устойчивостью, это:
- а) система с регулированием, медленно приближающим выходной сигнал к оптимуму;
  - б) колебательная система;
  - в) нелинейная система, обеспечивающая регулирование по линейному закону в пределах интервалов линеаризации;
  - г) система, устойчивая в заданном приближении.
44. Устойчивость в малом для квазилинейных систем с постоянными коэффициентами означает, что:
- а) она устойчива только при малых отклонениях;
  - б) она имеет неограниченную устойчивость;
  - в) она зависит от величины входного сигнала;
  - г) она оказывается неустойчивой в большом.
45. Метод гармонического баланса позволяет определить:
- а) только устойчивость нелинейной системы;
  - б) выходные параметры сигнала с заданной вероятностью;
  - в) возможность возникновения автоколебаний в системе;
  - г) возможность замены нелинейной характеристики линейной, в вероятностном смысле.
46. Однозначная нелинейная характеристика, это:
- а) зависимость выходного сигнала от входных сигналов одного знака;
  - б) идентичность зависимости выходного сигнала при изменении входного сигнала от минимального к максимальному и от максимального к минимальному;
  - в) характеристика, расположенная относительно правой положительной полуоси комплексной плоскости;
  - г) неразрывная характеристика.



47. Нелинейная система, это:

а) система, качество переходных процессов в которой не зависит от степени возмущения;

б) система, в которой не выполняется принцип суперпозиции;

в) система, в которой невозможно возникновение автоколебаний;

г) система, которая не требует определения начальных условий.

48. Структурно неустойчивую систему можно сделать устойчивой если:

а) в систему ввести корректирующее звено;

б) понизить коэффициент усиления системы;

в) изменить постоянную времени системы;

г) изменить основную несущую частоту сигнала.

49. С помощью параллельного корректирующего звена создается:

а) жесткая и гибкая обратная связь, обеспечивающие устойчивость;

б) дополнительное усиление системы;

в) коррекция фазового сдвига сигнала;

г) дополнительная область определения.

## **7.2 Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации**

### **Проведение зачета**

Оценка «зачтено» выставляется студентам, полностью и успешно выполнившим задания текущего контроля в течение семестра: а) набравшим проходные баллы по всем проводившимся тестам по темам лекционного курса; б) подготовившим и получившим положительную оценку за выполнение индивидуальных заданий; в) выполнившим все другие виды обязательной самостоятельной работы.

## 8 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине «Электротехника, электроника и автоматика» по состоянию на 1 сентября 2016 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле [Электронный ресурс]: учебное пособие/Г.И.Атабеков, С.Д.Купальян, А.Б.Тимофеев, С.С.Хухриков.-Спб.: Издательство «Лань», 2010.-432 с.  Режим доступа <a href="http://e.lanbook.com/view/book/644/">http://e.lanbook.com/view/book/644/</a>	<u>ЭБС «Лань»</u>
2	Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле [Электронный ресурс]: учебное пособие/Г.И.Атабеков, С.Д.Купальян, А.Б.Тимофеев, С.С.Хухриков.-Спб.: Издательство «Лань», 2010.-432 с.  Режим доступа <a href="http://e.lanbook.com/view/book/644/">http://e.lanbook.com/view/book/644/</a>	<u>ЭБС «Лань»</u>
3	Волкова С.М. Физическое и математическое моделирование электрических цепей с применением пакета Simulink среды MATLAB 7.1: лабораторный практикум/С.В.Волкова, Г.В.Куприенко.-Барнаул:Изд-во АГАУ,2009.-52 с. (УИ ППС кафедры*)	10 экз.

\*– учебное издание, имеющее соответствующие рекомендации к опубликованию и использованию в учебном процессе, авторскими правами на которое обладают преподаватель (преподаватели) кафедры, на которой ведется преподавание данной дисциплины, и ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ.

**Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Электротехника, электроника и автоматика»**

**по состоянию на 1 сентября 2016 г.**

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Багаев А.А. Теоретические основы электротехники: учебник для вузов/А.А.Багаев, Л.В.Куликова, Э.В.Кузьмин, В.Н.Ларионов, В.Д.Михеев, О.К.Никольский.- Барнаул:ГИПП Алтай,2000.-772 с. (Допущено Министерством образования РФ)	45 экз
2	Касаткин А.С. Электротехника:учебник для вузов/А.С.Касаткин, М.В.Немцов.-М.:Академия,2003.-544 с.	99
3	Основы теории электрических цепей:учебник для вузов/Ю.А.Бычков, В.М.Золотницкий, В.П.Чернышов-СПБ.:Лань,2002.-464 с.	10
<b>Периодические научные издания</b>		
1	Вестник АГАУ	
2		
<b>Электронные ресурсы в сети Интернет</b>		
1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам <a href="http://window/edu.ru">http://window/edu.ru</a>	
2	Электронный каталог центральной научной сельскохозяйственно библиотеки (ГНУ ЦНСХБ Россельхозакадемии) <a href="http://www.cnshb.ru">http://www.cnshb.ru</a>	
3	Электронные учебные материалы по электротехнике, МА-НиГ <a href="http://www.shat.ru">http://www.shat.ru</a>	
4	Электротехника и электроника. Трехфазные электрические цепи: Учебное пособие, <a href="http://window.edu.ru/window/library?p_rid=24979">http://window.edu.ru/window/library?p_rid=24979</a>	

5	Тексты книг по электротехническим дисциплинам в формате pdf для свободного перекачивания, <a href="http://www.kodges.ru">http://www.kodges.ru</a>	
5	Электронная электротехническая библиотека, <a href="http://www.electrolibrary.info">http://www.electrolibrary.info</a> ; <a href="http://toe-helb.ru/theory/toe/intro.html">toe-helb.ru/theory/toe/intro.html</a> ; <a href="http://buk.ru/technics/30813-teoretichesk">buk.ru/technics/30813-teoretichesk</a>	
6	Электротехника и электроника: Учебное пособие, <a href="http://window/library?p_rid=40470">http://window/library?p_rid=40470</a>	

\*– учебное издание, имеющее соответствующие рекомендации к опубликованию и использованию в учебном процессе, авторскими правами на которое обладают преподаватель (преподаватели) кафедры, на которой ведется преподавание данной дисциплины, и ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1.Комплект измерительных приборов: амперметры, вольтметры, ваттметры, веберметры.

2.Аналоговые осциллографы.

3.Цифровой двухлучевой осциллограф ZETLAB 320.

4. Лаборатория, оснащенная универсальными стендами для исследования линейных и нелинейных однофазных и трехфазных цепей синусоидального и несинусоидального тока и исследования переходных процессов.

5.Пакеты прикладных программ Electronics Workbench по теоретическим основам электротехники, моделированию и расчету цепей.

6.Прикладные программы по имитационному моделированию MATLAB,

7.Программные средства для лабораторных исследований LABVIEW и др.

8.Персональный компьютер.

9.Мультимедийный проектор

**Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине «Электротехника, электроника и автоматика» по состоянию на 1 сентября 2016 г.**

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.И. Атабеков, С.Д. Купалян, А.Б. Тимофеев, С.С. Хухриков. - СПб.: Издательство «Лань», 2010. - 432 с.  Режим доступа <a href="http://e.lanbook.com/view/book/644/">http://e.lanbook.com/view/book/644/</a>	<u>ЭБС «Лань»</u>
2	Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.И. Атабеков, С.Д. Купалян, А.Б. Тимофеев, С.С. Хухриков. - СПб.: Издательство «Лань», 2010. - 432 с.  Режим доступа <a href="http://e.lanbook.com/view/book/644/">http://e.lanbook.com/view/book/644/</a>	<u>ЭБС «Лань»</u>
3	Волкова С.М. Физическое и математическое моделирование электрических цепей с применением пакета Simulink среды MATLAB 7.1: лабораторный практикум / С.В. Волкова, Г.В. Куприенко. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. - 52 с. (УИ ППС кафедры*)	10 экз.

\* – учебное издание, имеющее соответствующие рекомендации к опубликованию и использованию в учебном процессе, авторскими правами на которое обладают преподаватель (преподаватели) кафедры, на которой ведется преподавание данной дисциплины, и ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ.

**Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Электротехника» по состоянию на 1 сентября 2016 г.**

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Багаев А.А. Теоретические основы электротехники: учебник для вузов/А.А.Багаев, Л.В.Куликова, Э.В.Кузьмин, В.Н.Ларионов, В.Д.Михеев, О.К.Никольский.- Барнаул:ГИПП Алтай,2000.-772 с. (Допущено Министерством образования РФ)	45 экз
2	Касаткин А.С. Электротехника:учебник для вузов/А.С.Касаткин, М.В.Немцов.-М.:Академия,2003.-544 с.	99
3	Основы теории электрических цепей:учебник для вузов/Ю.А.Бычков, В.М.Золотницкий, В.П.Чернышов-СПБ.:Лань,2002.-464 с.	10

Составители:

д.т.н., профессор \_\_\_\_\_

А.А. Багаев

ученая степень, должность

подпись

И.О. Фамилия

Список верен

Зав.отделом \_\_\_\_\_

О.П.Штабель \_\_\_\_\_

должность работника библиотеки

подпись

И.О. Фамилия

## Аннотация дисциплины

### «Электротехника, электроника и автоматика»

**Цель дисциплины** – приобретение теоретических знаний и формирование практических навыков по выбору, анализу и синтезу современных средств в с/х производстве.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций

№ компетенций	Содержание компетенций, формируемых
ПК-11	способность оперировать техническими средствами при измерении основных параметров природных процессов с учетом метрологических принципов
ПК-16	способность использовать основные законы естественно научных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Трудоемкость дисциплины «Электротехника, электроника и автоматика» по видам занятий, реализуемой по учебному плану подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование. Уровень подготовки-бакалавриат (программа подготовки-прикладной бакалавриат). Форма обучения – очная.

Вид занятий	Программа подготовки – полная
1. Аудиторных занятий всего часов	48
В том числе:	
1.1 Лекции	16
1.2 Лабораторные занятия	16
1.3 Практические занятия	16
2. Самостоятельная работа, часов	60
Всего часов (стр.1+стр.2)	108
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3

## **Формы промежуточной аттестации – экзамен.**

### **Перечень изучаемых тем:**

1. Техника безопасности при эксплуатации электроустановок
2. Электрические и магнитные цепи
3. Электромагнитные устройства
4. Трансформаторы
5. Машины постоянного тока (МПТ)
6. Асинхронные машины.
7. Синхронные машины.
8. Основы электроники и микропроцессорной техники
9. Источники вторичного электропитания.
10. Усилители и генераторы электрических сигналов.
11. Импульсные преобразователи и автогенераторы.
12. Электрические измерения и приборы.
13. Основы теории автоматического регулирования