


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

СОГЛАСОВАНО


Декан инженерного факультета


_____ Д.Н. Пирожков
подпись

«25» ноября 2015г.

УТВЕРЖДЕНО

Проректор по учебной работе


_____ И.А. Косачев
подпись

«25» ноября 2015г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Направление подготовки 35.03.06 – Агроинженерия

Профиль «Электрооборудование и электротехнологии»

Квалификация (степень) – «бакалавр»

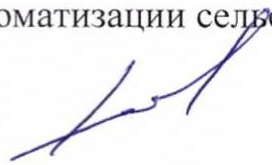
Барнаул 2015

Рабочая программа учебной дисциплины «Электрические измерения» составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки – 35.03.06 - Агроинженерия в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом университета «___» _____201_г. по профилю «Электрооборудование и электротехнологии» для очной формы обучения.

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 2 от 25.11.2015 г.

Зав. кафедрой электрификации и автоматизации сельского хозяйства
д.т.н., профессор

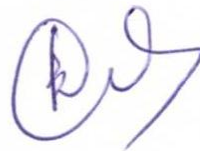
А.А. Багаев



Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета,
протокол № 5 от «25» 11 2015г.»

Председатель методической
комиссии к.т.н., доцент

В.В. Садов



Составитель:

к.т.н., доцент

В.Б. Белый



Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу учебной дисциплины «Электрические измерения»

<p>на 2016 - 2017 учебный год Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от ___ 201__ г.</p> <p>В рабочую программу вносятся следующие изменения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Изменений нет</u> 2. _____ 3. _____ 4. _____ <p>Составители изменений и дополнений:</p> <p><u>К.Т.Н., доцент.</u> _____ <u>В.Б. Белый</u> ученая степень, должность _____ И.О. Фамилия подпись _____</p> <p>_____ И.О. Фамилия ученая степень, должность _____ Фамилия _____</p> <p>Зав. кафедрой <u>Д.Т.Н., проф.</u> _____ <u>А.А. Багаев</u> подпись _____ И.О. Фамилия</p>	<p>на 2017 - 2018 учебный год Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от ___ 201__ г.</p> <p>В рабочую программу вносятся следующие изменения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Изменений нет</u> 2. _____ 3. _____ 4. _____ <p>Составители изменений и дополнений:</p> <p><u>К.Т.Н., доцент.</u> _____ <u>В.Б. Белый</u> ученая степень, должность _____ И.О. Фамилия подпись _____</p> <p>_____ И.О. Фамилия ученая степень, должность _____ Фамилия _____</p> <p>Зав. кафедрой <u>Д.Т.Н., проф.</u> _____ <u>А.А. Багаев</u> ученая степень, ученое звание _____ И.О. Фамилия подпись _____</p>
<p>на 201__ - 201__ учебный год Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от ___ 201__ г.</p> <p>В рабочую программу вносятся следующие изменения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ <p>Составители изменений и дополнений:</p> <p>_____ И.О. Фамилия ученая степень, должность _____ подпись _____</p> <p>_____ И.О. Фамилия ученая степень, должность _____ подпись _____</p> <p>Зав. кафедрой _____ И.О. Фамилия ученая степень, ученое звание _____ подпись _____</p>	<p>на 201__ - 201__ учебный год Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от ___ 201__ г.</p> <p>В рабочую программу вносятся следующие изменения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ <p>Составители изменений и дополнений:</p> <p>_____ И.О. Фамилия ученая степень, должность _____ подпись _____</p> <p>_____ И.О. Фамилия ученая степень, должность _____ подпись _____</p> <p>Зав. кафедрой _____ И.О. Фамилия ученая степень, ученое звание _____ подпись _____</p>

1. Цель и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является усвоение студентом основных положений метрологии и измерительной техники, основных правил постановки и проведения измерений, вопросов теории и обработки результатов измерений, а также формирование у студентов мотивации к самообразованию за счет активации их самостоятельной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- формирование знаний по основным положениям метрологии и измерительной техники, принципам построения, используемым методам и техническим характеристикам современных средств измерительной техники;
- ознакомление с основными типами аналоговых и цифровых измерительных приборов;
- способы обработки результатов измерения и оценка погрешности.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла Б.3 основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю 110802 – «Электрооборудование и электротехнологии» направления 35.03.06 - «Агроинженерия».

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении бакалаврской выпускной квалификационной работы.

Сведения о дисциплинах, на которые опирается содержание данной дисциплины представлены в табл. 2.1.

Табл. 2.1 – Сведения о дисциплинах, на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины	Перечень разделов
Высшая математика	Вероятностные оценки погрешностей. Законы распределения. Основные числовые характеристики законов распределения погрешностей. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
Теоретические основы электротехники	Основы теории цепей Однофазные электрические цепи Трёхфазные электрические цепи
Электроника	Полупроводниковые приборы Усилители переменного и постоянного тока; операционные усилители; усилители и генераторы на операционных усилителях; Логические элементы, комбинационные логические схемы, счетчики, регистры, запоминающие устройства; Преобразователи кодов, индикаторы;

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны продемонстрировать следующие результаты образования.

знать:

- основные положения метрологии и измерительной техники, принципы построения, используемые методы и технические характеристики современных средств измерительной техники;
- статистические методы оценки погрешности результата измерения, включая её случайные и систематические составляющие;

уметь:

- использовать системные единицы физических величин;
- использовать современные измерительные приборы;
- обрабатывать результаты измерения и оценивать погрешность результата измерения, включая её систематическую и случайную составляющую;

иметь опыт работы:

- по выбору и использованию средств измерения, выполнению измерительного эксперимента и обработке результатов измерений;
- по выполнению метрологических норм и правил, требований национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности.

Сведения о компетенциях, которые данная дисциплина формирует у обучающихся, представлены в табл. 3.1.

Таблица 3.1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых дисциплиной «Электрические измерения»

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВПО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
Способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	ПК-6	Принципы программирования методиками использования программных комплексов при проектировании систем электрификации	Применять основные законы для решения инженерных задач	Основными методами решения задач электроэнергетики
Готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии	ПК-7	Основные методики необходимые при выборе машин	Применять в практической деятельности подходы, методики, способы измерения электрических величин необходимых для выбора параметром машин и механизмов	Навыками применения приборных и программных комплексов при проектировании новой техники
Способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	ПК-11	Основные методы и средства измерения электрических величин	Пользоваться наиболее распространенными средствами измерения электрических величин	Навыками измерения электрических величин и способами оценки результатов измерений

4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 ч.

Учебно-тематический план дисциплины представлен в табл. 4.1

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебным планам, указанным на обороте титульного листа настоящего документа.

Вид занятий	Всего	Очное	Заочное
		в т.ч. по семестрам	Всего
1. Аудиторные занятия, часов, всего,			14
в том числе:			
1.1. Лекции	26	26	6
1.2.Лабораторные работы	26	26	8
1.3.Практические (семинарские) занятия	-	-	
2.Самостоятельная работа ¹ , часов, всего	56	56	90
3. Контроль			4
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	108	108	108
Форма промежуточной аттестации		Зачет	Зачет
Общая трудоемкость, зачетных единиц	2	2	2

¹ Виды самостоятельной работы указываются в соответствии с учебным планом.

5. Содержание разделов дисциплины

Таблица 5.1 – Тематический план изучения дисциплины по учебному плану

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов			Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
Наименование раздела					
1	Процесс измерения и его основные элементы	2	-	4	Т
2	Основы теории и конструкции электроизмерительных средств.	2	2	4	Т
3	Приборы сравнения	2	2	6	Т
4	Электронные измерительные приборы	4	6	8	Т
5	Цифровые измерительные приборы	6	6	8	Т
6	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	6	6	8	Т
7	Измерения электрических величин	4	4	8	ИЗ
	Подготовка и сдача зачета			10	
	Всего	26	26	56	

1 Процесс измерения и его основные элементы

Общие сведения об измерительной технике. Классификация средств измерений. Методы измерений. Классификация измерительных приборов. Погрешности измерений.

2 Основы теории и конструкции электроизмерительных средств.

Электромеханические приборы прямого преобразования. Общие свойства и элементы приборов. Магнитоэлектрические, электромагнитные, электродинамические, ферродинамические, электростатические и индукционные приборы.

3 Приборы сравнения

Общие свойства и элементы приборов сравнения. Мосты постоянного и переменного тока, компенсаторы

4 Электронные измерительные приборы

Общие свойства и элементы электронных измерительных приборов. Электронные вольтметры постоянного и переменного тока, омметры, частотомеры, ваттметры, электронно-лучевые осциллографы, счётчики.

5 Цифровые измерительные приборы

Общие свойства и элементы цифровых измерительных приборов. Аналого-цифровые преобразователи, цифровые вольтметры, мультиметры, ваттметры, счетчики электрической энергии, частотомеры, мосты постоянного и переменного тока, микропроцессорные приборы.

Микроконтроллеры.

6 Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Назначение, классификация, принципы построения, основные характеристики.

7 Измерения электрических величин

Измерения тока и напряжения, мощности, сопротивлений, емкости, индуктивности, коэффициента мощности, частоты, косвенные измерения параметров схем электрических цепей.

Лабораторный практикум

№.№.	Наименование занятий	Количество часов
1	Измерительные приборы. Основные понятия и характеристики.	2
2	Измерение сопротивлений	4
3	Измерение тока, напряжения, мощности.	4
4	Исследование электронного счетчика. Программирование электронного счётчика.	4
5	Технические средства, входящие в состав АСКУЭ. Построение АСКУЭ различных потребителей.	4
6	Исследование электронного осциллографа	4
7	Измерение активного, индуктивного и ёмкостного сопротивлений R LC - метром.	4
Всего		26

Таблица 5.2 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

№ п/п	Вид СРС	Кол-во часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1.	Самостоятельное изучение теоретического материала	20	Устный опрос на аудиторном занятии. Система оценок «зачтено/не зачтено»	Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по темам лекционного курса в соответствии с данной программой. Основная и дополнительная учебная литература библиотеки университета. Конспект лекционных занятий. Рекомендованные Интернет-ресурсы.
2.	Подготовка к лабораторным работам	26	Устный опрос по теме занятия. Система оценки «зачтено/не зачтено»	Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля успеваемости по темам лабораторных занятий в соответствии с данной программой. Основная и дополнительная учебная литература библиотеки университета.
4.	Подготовка к зачету	10	Письменный опрос по билетам. Система оценки «зачтено/не зачтено»	Вопросы для письменной сдачи зачета в соответствии с данной программой. Основная и дополнительная учебная литература библиотеки университета. Рекомендованные Интернет-ресурсы.

6 Образовательные технологии

Для преподавания дисциплины «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике» применяются следующие методы обучения:

Пассивные методы: студенты выступают в роли «объекта» обучения, которые должны усвоить и воспроизвести материал, читаемый им преподавателем-источником знаний. Основные методы – лекция, рассказ, чтение, фронтальный и индивидуальный опрос.

Активные методы: студенты являются «субъектом» обучения, выполняют задания, вступают в диалог с преподавателем, разбирают практические ситуации и т.д. Основные используемые методы – проблемная лекция, проблемные ситуации, расчетно-графические и курсовые работы, дидактические игры, беседа, вопросы от студента к преподавателю и от преподавателя к студенту и др.:

- индивидуальные задания предусмотрены на каждом лабораторном занятии в виде задач и упражнений, а также в виде заданий по вариантам;

- вопросы студенты задают преподавателю в ходе выполнения своих заданий, если пассивные методы обучения не проясняют для студента его действий. Вопросы преподавателя к студенту подталкивают студента к правильным действиям, т.к. содержат опорные, уже известные студенту знания и обращают внимание студента к изученному разделу, который нужно применить для выполнения упражнений. Данный процесс обеспечивается присутствием преподавателя в аудитории и непосредственным наблюдением за всеми действиями студентов.

Интерактивные методы – методы, позволяющие учиться взаимодействуя между собой. Эти методы наиболее соответствуют личностно ориентированному подходу, так как они предполагают сообучение (коллективное, обучение в сотрудничестве), причем и обучающийся, и педагог являются субъектами учебного процесса. Педагог выступает в роли организатора процесса обучения, лидера группы, создателя условий для инициативы учащихся.

При прохождении курса применяются следующие интерактивные методы:

- обучение в сотрудничестве: в процессе обучения преподаватель выделяет в группе наиболее успевающих студентов, у которых задание выполнено правильно и быстро, позволяет и стимулирует студентов оказывать помощь своим одноклассникам;

- работа в малых группах – студенты делятся на небольшие группы по 3-4 человека и каждой группе дается определенное задание, по результатам выполнения которого, проверяется степень усвоения знаний и умений по изучаемой теме;

- беседа – очень часто защита индивидуальных заданий и расчетно-графических работ строится в виде беседы преподавателя с одним или группой студентов;

- мастер-класс – на занятия приглашаются студенты старших курсов, победители и призеры Всероссийских олимпиад по инженерной и компьютерной графике, которые делятся своим опытом перед студентами.

- деловая игра – в конце изучения раздела проводится деловая игра, сочетающая в себе различные варианты проверки знаний, умений и навыков студентов: коллективное решение сложных задач по дисциплине, правильная формулировка базовых определений, решение простых заданий на скорость, составление заданий друг для друга и проверка ответов, решение производственных задач (элементы Case-study) и т.д.

Таким образом, в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 35.03.06 - Агроинженерия реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе не только пассивных, но и активных и интерактивных форм проведения занятий (таблица 6.1).

Таблица 6.1 – Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях по учебному плану.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
2	ЛР	Работа в малых группах – выполнение и защита лабораторной работы, индивидуальных заданий в малых группах (звеньях).	2
	ЛР	Беседа – защита лабораторной работы в виде беседы преподавателя с одним или группой студентов;	4
	ЛР	Работа в сотрудничестве – решение задач с участием успевающих студентов	6
	Л	Проблемные ситуации – создание проблемных ситуаций на лекциях с целью активизации студентов.	4
Итого:			16
Доля интерактивных форм аудиторных занятий			31%

7 Перечень билетов к зачету

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

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра ЭиАСХ

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

Дисциплина Электрические измерения

Направление подготовки (специальность)

« ____ » _____ 2014г.

110800 - Агроинженерия

БИЛЕТ № 1

1. Классификация средств электрических измерений. Характеристики СИ.
2. Вибрационные и логометрические приборы.

Составитель: к.т.н., доцент Белый В.Б.

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

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра ЭиАСХ

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

Дисциплина Электрические измерения

Направление подготовки (специальность)

« ____ » _____ 2014г.

110800 - Агроинженерия

БИЛЕТ № 2

1. Виды измерений. Методы измерений.
2. Измерительные трансформаторы тока: схема включения, режим работы.

Составитель: к.т.н., доцент Белый В.Б.

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

Кафедра ЭиАСХ	УТВЕРЖДАЮ
Дисциплина Электрические измерения	Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.
Направление подготовки (специальность)	_____
110800 - Агроинженерия	« ____ » _____ 2014г.

БИЛЕТ № 3

1. Классификация погрешностей.
2. Измерительные трансформаторы напряжения: схема включения, режим работы.

Составитель: к.т.н., доцент Белый В.Б.

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

Кафедра ЭиАСХ	УТВЕРЖДАЮ
Дисциплина Электрические измерения	Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.
Направление подготовки (специальность)	_____
110800 - Агроинженерия	« ____ » _____ 2014г.

БИЛЕТ № 4

1. Общие сведения о мерах.
2. Вибрационные и логометрические приборы.

Составитель: к.т.н., доцент Белый В.Б.

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

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра ЭиАСХ

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

Дисциплина Электрические измерения

Направление подготовки (специальность)

« ____ » _____ 2014г.

110800 - Агроинженерия

БИЛЕТ № 5

1. Мера ЭДС, электрического сопротивления, индуктивности и емкости.
2. Мостовые цепи: одинарные и двойные мосты постоянного тока

Составитель: к.т.н., доцент Белый В.Б.

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

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра ЭиАСХ

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

Дисциплина Электрические измерения

Направление подготовки (специальность)

« ____ » _____ 2014г.

110800 - Агроинженерия

БИЛЕТ № 6

1. Классификация электроизмерительных приборов.
2. Мосты переменного тока

Составитель: к.т.н., доцент Белый В.Б.

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

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра ЭиАСХ

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

Дисциплина Электрические измерения

Направление подготовки (специальность)
110800 - Агроинженерия

« ____ » _____ 2014г.

БИЛЕТ № 7

1. Электромагнитная система аналоговых приборов.
2. Классификация и устройство регистрирующих приборов.

Составитель: к.т.н., доцент Белый В.Б.

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

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра ЭиАСХ

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

Дисциплина Электрические измерения

Направление подготовки (специальность)
110800 - Агроинженерия

« ____ » _____ 2014г.

БИЛЕТ № 8

1. Электродинамическая система аналоговых приборов
2. Назначение, схемы включения и область применения добавочных сопротивлений.

Составитель: к.т.н., доцент Белый В.Б.

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

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра ЭиАСХ

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

Дисциплина Электрические измерения

Направление подготовки (специальность)

« ____ » _____ 2014г.

110800 - Агроинженерия

БИЛЕТ № 9

1. Выпрямительные измерительные приборы
2. Классификация и устройство самопишущих приборов

Составитель: к.т.н., доцент Белый В.Б.

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

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра ЭиАСХ

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

Дисциплина Электрические измерения

Направление подготовки (специальность)

« ____ » _____ 2014г.

110800 - Агроинженерия

БИЛЕТ № 10

1. Классификация электроизмерительных приборов
2. Назначение, схемы включения и область применения шунтов

Составитель: к.т.н., доцент Белый В.Б.

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

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра ЭиАСХ

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

Дисциплина Электрические измерения

Направление подготовки (специальность)

« ____ » _____ 2014г.

110800 - Агроинженерия

БИЛЕТ № 11

1. Классификация мер электрических величин.
2. Структура цифрового вольтметра и цифрового мультиметра.

Составитель: к.т.н., доцент Белый В.Б.

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

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра ЭиАСХ

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

Дисциплина Электрические измерения

Направление подготовки (специальность)

« ____ » _____ 2014г.

110800 - Агроинженерия

БИЛЕТ № 12

1. Технические требования к аналоговым электроизмерительным приборам.
2. Схемы включения счетчиков для учета активной и реактивной энергии.

Составитель: к.т.н., доцент Белый В.Б.

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

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра ЭиАСХ

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

Дисциплина Электрические измерения

Направление подготовки (специальность)
 110800 - Агроинженерия

« ____ » _____ 2014г.

БИЛЕТ № 13

1. Конструкция, принцип действия, достоинства и недостатки приборов электромагнитной системы.
2. Измерение активной мощности в цепях переменного тока: методы, схемы включения ваттметров, векторные диаграммы, формулы нахождения мощности

Составитель: к.т.н., доцент Белый В.Б.

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

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра ЭиАСХ

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

Дисциплина Электрические измерения

Направление подготовки (специальность)
 110800 - Агроинженерия

« ____ » _____ 2014г.

БИЛЕТ № 14

1. Меры электрического сопротивления
2. Конструкция, принцип действия и векторная диаграмма приборов индукционных систем. Номинальная постоянная счетчика

Составитель: к.т.н., доцент Белый В.Б.

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

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра ЭиАСХ

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

Дисциплина Электрические измерения

Направление подготовки (специальность)

« ____ » _____ 2014г.

110800 - Агроинженерия

БИЛЕТ № 15

1. Электрические измерения неэлектрических величин: общие сведения, классификация и характеристики преобразователей неэлектрических величин.
2. Конструкция, принцип действия, достоинства и недостатки приборов магнитоэлектрических систем

Составитель: к.т.н., доцент Белый В.Б.

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

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра ЭиАСХ

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

Дисциплина Электрические измерения

Направление подготовки (специальность)

« ____ » _____ 2014г.

110800 - Агроинженерия

БИЛЕТ № 16

1. Электрические измерения неэлектрических величин: общие сведения, классификация и характеристики преобразователей неэлектрических величин.
2. Структура и состав электронно-лучевого осциллографа. Формирование изображений на экране.

Составитель: к.т.н., доцент Белый В.Б.

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

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра ЭиАСХ

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

Дисциплина Электрические измерения

Направление подготовки (специальность)

« ____ » _____ 2014г.

110800 - Агроинженерия

БИЛЕТ № 17

1. Схемы включения счетчиков для учета активной и реактивной энергии.
2. Устройство, схема и принцип работы трансформатора постоянного тока.

Составитель: к.т.н., доцент Белый В.Б.

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

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра ЭиАСХ

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

Дисциплина Электрические измерения

Направление подготовки (специальность)

« ____ » _____ 2014г.

35.03.06 - Агроинженерия

БИЛЕТ № 18

1. Меры емкости.
2. Основные определения, общие свойства цифровых измерительных приборов

Составитель: к.т.н., доцент Белый В.Б.

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

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра ЭиАСХ

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

Дисциплина Электрические измерения

Направление подготовки (специальность)

« ____ » _____ 2014г.

110800 - Агроинженерия

БИЛЕТ № 19

1. Приборы выпрямительной системы
2. Электрические измерения неэлектрических величин: общие сведения, классификация и характеристики преобразователей неэлектрических величин.

Составитель: к.т.н., доцент Белый В.Б.

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

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра ЭиАСХ

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

Дисциплина Электрические измерения

Направление подготовки (специальность)

« ____ » _____ 2014г.

110800 - Агроинженерия

БИЛЕТ № 20

1. Конструкция, принцип действия и векторная диаграмма приборов индукционных систем. Номинальная постоянная счетчика
2. Общие понятия по измерительным трансформаторам

Составитель: к.т.н., доцент Белый В.Б.

Перечень вопросов по контролю СРС

1. Миллиамперметр рассчитан на ток 250 мА и имеет чувствительность по току 0,5 дел/мА. Определить число делений шкалы и ток, если стрелка прибора показывает 100 делений.
2. Число делений шкалы вольтметра 150 делений. Цена деления прибора 0,3 В/дел. Прибор показывает 40 делений. Определить значение напряжения в цепи, чувствительность и верхний предел измерения прибора.
3. Амперметр имеет предел измерения 5 А и число делений шкалы 50. Прибор показывает 33 деления. Определить цену деления прибора, чувствительность и значение измеряемого тока.
4. Для измерения сопротивления были измерены ток в этом сопротивлении с относительной погрешностью $\delta = \pm 1,5\%$ и мощность потерь в нем с относительной погрешностью $\delta = \pm 2\%$. Косвенным методом определить относительную погрешность при измерении сопротивления.
5. Для измерения мощности, определяемой в активном сопротивлении было измерено напряжение, равное 110 В с номинальным значением прибора 150 В и классом точности прибора 1,5. Также было измерено сопротивление 20 Ом с погрешностью $\delta = \pm 0,5\%$. Косвенным методом найти мощность в нагрузке и наибольшую относительную погрешность при её измерении.
6. . Метрологические характеристики средств измерений, их нормирование.
7. Классы точности приборов.
8. . Общие свойства и элементы электромеханических приборов
9. Приборы сравнения. Общие свойства и элементы приборов сравнения. Мосты постоянного тока
10. Мосты переменного тока для измерения индуктивности и емкости.

11. Автоматические мосты и компенсаторы.
12. Электронные измерительные приборы. Общие свойства и элементы электронных измерительных приборов. Выпрямительные измерительные приборы.
13. Электронные омметры. Электронные вольтметры.
14. Электронно-лучевые осциллографы. Цифровые осциллографы.
15. Цифровые приборы. Структурная схема. Общие свойства и элементы цифровых измерительных приборов. Двоичный и двоично-десятичный код.
16. . Цифровые вольтметры и мультиметры.
17. . Назначение, устройство, включение трансформаторов тока. Классы точности трансформаторов тока, режим работы, погрешности.
18. . Назначение, устройство, включение измерительных трансформаторов напряжения, классы точности.
19. Расчет резистивных делителей напряжения. Расчет шунтов с заданным коэффициентом шунтирования.
20. Схема дифференциального инструментального усилителя. Коэффициент усиления инструментального усилителя, подавление синфазного сигнала, входное сопротивление.
21. Аналоговые приборы среднеквадратического и среднего значения.
22. Отсчетные устройства цифровых приборов.
23. Назначение и технические характеристики измерительных генераторов.
24. Резистивные датчики угла поворота и перемещения.
25. Тензодатчики. Устройство, коэффициент тензочувствительности. Схемы включения резистивных датчиков. Термокомпенсация.
26. Емкостные датчики перемещения и угла поворота. Схемы включения емкостных датчиков, термокомпенсация.

27. Разновидности индуктивных датчиков. Схемы включения индуктивных датчиков, термокомпенсация.
28. Устройство, чувствительность и схемы включения пьезодатчиков.
29. Термосопротивления. Разновидности, чувствительность, схемы включения, линейность.
30. Термопары, устройства, чувствительность, линейность, разновидности.
31. Фотосопротивления, фотодиоды и фототранзисторы, чувствительность, примеры применения.
32. Аналоговые компараторы, технические характеристики, применение.
33. Примеры регулирования температуры в заданном диапазоне (температуры в печах, в помещениях, в теплицах).
34. Измерительные информационные системы. Общие свойства и элементы измерительных информационных систем. Основные структуры измерительных информационных систем.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная:

1. Касаткин, А. С. Электротехника: учебник для вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. - М. : Академия, 2003. - 544 с.

2. Касаткин, А. С. Электротехника: учебное пособие для неэлектротехнических специальностей вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов . - 4-е изд., перераб. - М.: Энергоатомиздат, 1983. - 440 с.

Дополнительная

1. Панфилов В.А. Электрические измерения: учебник/ Панфилов В.А.- Академия, 2004.-288с.

2. Кравцов, А. В. Электрические измерения: учебное пособие / А. В. Кравцов. - М.: Колос, 1979. - 351 с.

3. Кравцов, А. В. Электрические измерения: учебник / А. В. Кравцов. - М.: Агропромиздат, 1988. - 239 с.

Приложение №__
К рабочей программе дисциплины
Электрические измерения

Список имеющихся в библиотеке университета
изданий основной учебной литературы по дисциплине,
по состоянию на «__» _____ 201_ года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Количество экземпляров
1	Касаткин, А. С. Электротехника: учебник для вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. - М. : Академия, 2003. - 544 с.	97
2	Касаткин, А. С. Электротехника: учебное пособие для неэлектротехнических специальностей вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. - 4-е изд., перераб. - М.: Энергоатомиздат, 1983. - 440 с.	54

Список имеющихся в библиотеке университета
изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине,
по состоянию на «__» _____ 201_ года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Количество экземпляров
1	Панфилов В.А. Электрические измерения: учебник/ Панфилов В.А.-Академия, 2004.-288с.	5
2	Кравцов, А. В. Электрические измерения: учебное пособие / А. В. Кравцов. - М.: Колос, 1979. - 351 с.	1
3	Кравцов, А. В. Электрические измерения: учебник / А. В. Кравцов. - М.: Агропромиздат, 1988. - 239 с.	3

Составитель: к.т.н., доцент Белый В.Б.

Список верен

 Должность работника библиотеки

И.О. Фамилия


 подпись

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование оборудования	Количество
1	Специализированный лабораторный стенд	1
2	Осциллограф универсальный с памятью GRS-6032A	1
3	Цифровой мультиметр	2
	Персональный компьютер	1
5	Счётчик электрической энергии 6850 M	2
6	Стенды АСКУЭ	1
7	R LC - метр	1
8	Анализатор качества электрической энергии Fluke	

Аннотация дисциплины

Электрические измерения

Целью преподавания дисциплины является усвоение студентом основных положений метрологии и измерительной техники, основных правил постановки и проведения измерений, вопросов теории и обработки результатов измерений, а также формирование у студентов мотивации к самообразованию за счет активации их самостоятельной деятельности.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
ПК-6	Способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы
ПК-7	Готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии
ПК-11	Способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции

Трудоемкость дисциплины, реализуемой по учебному плану подготовки бакалавров по профессионально-образовательной программе направление 35.03.06 - «Агроинженерия» Профиль Электрооборудование и электротехнологии

Вид занятий	Форма обучения		
	очная	заочная	
	программа подготовки		
	полная	полная	сокращенная
1. Аудиторные занятия, всего, часов	52	14	10
в том числе:			
1.1. Лекции	26	5	4
1.2. Лабораторные работы	26	8	6
1.3. Практические (семинарские) занятия	-	-	-
2. Самостоятельная работа, часов	56	90	94
Всего часов (стр. 1 + стр. 2)	108	108	108
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3	3	3

Форма промежуточной аттестации: зачет