

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

Инженерный факультет

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель программы


_____ А.А. Багаев
«31» 08 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научной работе


_____ Г.Г. Морковкин
«31» 08 2015 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
(текущего оценивания, промежуточной аттестации)

Направление подготовки: 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Направленность: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве

Дисциплина: «Методы и средства измерения электрических и неэлектрических величин»

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Барнаул, 2015 г.

ФОС обсужден на заседании кафедры протокол №10 от «9» 06 2015г.

Зав.кафедрой: д.т.н., профессор
«9» 06 2015г.



А.А.Багаев

ФОС принят методической комиссией инженерного факультета по направлению 35.06.04- Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве протокол №9 от «15» 06 2015г.

Председатель методической комиссии к.т.н., доцент



В.В.Садов

Составитель: д.т.н., профессор



А.А.Багаев,

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«9» 06 2015 г.

Содержание

1.Цель и задачи фонда оценочных средств(ФОС).....	4
2.Нормативные документы.....	4
3.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций.....	5
4.Показатели и критерии оценивания компетенций.....	7
5.Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине.....	8
6.Фонд оценочных средств.....	8
6.1.Фонд оценочных средств для текущего контроля.....	8
6.1.1.Оценочное средство.....	9
6.1.2.Критерии оценивания.....	11
6.2.Фонд оценочных средств для промежуточного контроля.....	11
6.2.1.Оценочное средство: вопросы к зачету.....	11
6.2.2.Критерии оценивания.....	13
7. Ресурсное обеспечение.....	
7.1. Перечень основной литературы.....	
7.2.Перечень дополнительной литературы.....	
7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	
7.4.Сведения об обеспеченности образовательного процесса специализированным программным обеспечением.....	
7.5. Сведения об обеспеченности образовательного процесса специализированными помещениями и лабораторным оборудованием.....	
Приложения.....	

1 Цель и задачи фонда оценочных средств (ФОС)

Целью создания ФОС дисциплины **«Методы и средства измерения электрических и неэлектрических величин»** является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ модулей дисциплины.

ФОС по дисциплине решает **задачи**:

- контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определённых в ФГОС ВО по направлению подготовки 35.06.04- Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (направленность -Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве);

- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации образовательной программы высшего образования (далее ОПОП ВО), определённых в виде набора универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников;

- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Университета.

Назначение фонда оценочных средств:

- используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) аспирантов.

- предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения модулей дисциплины **«Методы и средства измерения электрических и неэлектрических величин»** в установленной учебным планом форме: зачет.

2.Нормативные документы

ФОС разработан на основе Федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки (уровень подготовки кадров высшей квалификации) 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (направленность -Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве), рабочей программы дисциплины **«Методы и средства измерения электрических и неэлектрических величин»**.

3.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций.

Компетенция	Этап формирования компетенции	Образовательные технологии	Тип контроля	Форма контроля
ОПК-1 Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	теоретический (информационный)	лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	текущий	опрос
	оценочный	аттестация	промежуточный	зачет
ОПК-2 Способность подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований	теоретический (информационный)	лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	текущий	опрос
	оценочный	аттестация	промежуточный	зачет
	оценочный	аттестация	промежуточный	зачет
ПК-1 Способность разрабатывать теории и методы воздействия технических средств на среду и объекты сельскохозяйственного производства	теоретический (информационный)	лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	текущий	опрос
	оценочный	аттестация	промежуточный	зачет
ПК-2 Готовность проводить исследования, разрабатывать и обосновывать операционные технологии, процессы и средства воздействия на объекты сельскохозяйственного производства	теоретический (информационный)	лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	текущий	опрос
	оценочный	аттестация	промежуточный	зачет
ПК-3 Способность обосновывать параметры и режимы	теоретический	лекции, лабораторные	текущий	опрос

работы объектов и систем сельскохозяйственного производства, а также разрабатывать методы их оптимизации, повышения надежности и эффективности производственных процессов	(информационный)	занятия, самостоятельная работа		
	оценочный	аттестация	промежуточный	зачет
	оценочный	аттестация	промежуточный	зачет

4. Показатели и критерии оценивания компетенций

Таблица 4.1 – Показатели и критерии оценки результатов обучения

Показатель оценки результатов обучения	Критерий оценки результатов обучения	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что аспиранты обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Аспиранты способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	60-72 баллов (удовлетворительно)
Продвинутый уровень	Аспиранты продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности по дисциплине. Аспиранты способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий, при планировании и проведении экспериментов, обработке и анализе их результатов.	73-86 баллов (хорошо)
Высокий уровень	Аспиранты способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях. Достигнутый уровень оценки результатов обучения аспирантов по дисциплине является основой для формирования способности и готовности к исследованию и разработке методов и технических средств повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения, в том числе на основе возобновляемых источников энергии.	87-100 баллов (отлично)

**5. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
«Методы и средства измерения электрических и неэлектрических
величин».**

№ п/п	Контролируемые дидактические единицы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия и определения в измерительной технике	ОПК-1,2 ПК-1,2,3	Опрос
2	Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации	ОПК-1,2 ПК-1,2,3	Опрос
3	Погрешности и обработка результатов	ОПК-1,2 ПК-1,2,3	Опрос
4	Аналоговые измерительные приборы	ОПК-1,2 ПК-1,2,3	Опрос
5	Цифровые измерительные приборы	ОПК-1,2 ПК-1,2,3	Опрос
6	Измерения электрических физических величин	ОПК-1,2 ПК-1,2,3	Опрос
7	Измерения неэлектрических физических величин	ОПК-1,2 ПК-1,2,3	Опрос
8	Планирование измерительного эксперимента и обработка результатов измерений	ОПК-1,2 ПК-1,2,3	Опрос

6. Фонд оценочных средств.

6.1. Фонд оценочных средств для текущего контроля

Текущий контроль используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью аспирантов на занятиях по дисциплине **«Методы и средства измерения электрических и неэлектрических**

величин». Текущий контроль успеваемости аспирантов включает в себя устный опрос по результатам усвоения материала лекционных и лабораторных занятий, проведенной самостоятельной работы.

6.1.1.Оценочное средство

Перечень вопросов для текущей аттестации аспирантов по дисциплине **«Методы и средства измерения электрических и неэлектрических величин»** для аспирантов, реализуемой по учебному плану направления 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (направленность – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве):

Модуль 1. Основные понятия и определения в измерительной технике

1. Определение «измерения», «объекта измерения».
2. Система СИ
3. Мера, измерительный преобразователь, измерительный прибор, измерительно-информационная система.
4. Точность.
5. Чувствительность, порог чувствительности измерительного прибора.
6. Государственная система обеспечения единства измерений.
7. Классификация измерений

Модуль 2. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации

1. Назначение и принципы построения.
2. Агрегатированный комплекс средств электроизмерительной техники

Модуль 3. Погрешности и обработка результатов

1. Классификация погрешностей измерений.
2. Составляющие инструментальной погрешности.
3. Подходы к нормированию погрешностей средств измерений.
4. Постановка задачи обработки результатов измерений
5. Статистические подходы к обработке результатов прямых измерений.
6. Статистические подходы к обработке результатов косвенных измерений.
7. Основные методы уменьшения погрешностей измерений.

Модуль 4. Аналоговые измерительные приборы

1. Пассивные и активные масштабные преобразователи.
2. Измерительные механизмы приборов и их применение.
3. Аналоговые регистрирующие приборы.
4. Электронные измерительные приборы.

Модуль 5. Цифровые измерительные приборы

1. Цифровые измерительные приборы для измерения временных параметров.
2. Цифровые измерительные приборы для измерения постоянных напряжений и токов.
3. Цифровые измерительные приборы для измерения переменных напряжений и токов.
4. Цифровые измерительные приборы для измерения параметров электрических цепей.
5. Цифровые измерительные приборы с микропроцессорами.
6. Цифровые осциллографы

Модуль 6. Измерения электрических физических величин

1. Измерение сопротивлений.
2. Измерение напряжения.
3. Компенсационный метод измерения.
4. Компенсатор постоянного тока.
5. Измерение тока.
6. Характеристики и устройства измерительных механизмов.
7. Шунты, добавочные сопротивления и делители напряжения.
8. Счетчики электрической активной энергии.
9. Измерение активной мощности и энергии.
10. Измерение реактивной мощности и энергии.
11. Исследование трансформаторов тока и напряжения.
12. Тахогенераторы.

Модуль 7. Измерения неэлектрических физических величин

1. Роль электрических измерений физических величин.
2. Параметрические измерительные преобразователи неэлектрических величин.
3. Генераторные преобразователи неэлектрических величин.
4. Измерение температуры.
5. Измерение перемещений.
6. Измерение давлений, сил и крутящих моментов.
7. Измерение расхода.
8. Измерение скоростей и ускорений.

Модуль 8. Планирование измерительного эксперимента и обработка результатов измерений

1. Постановка задачи планирования эксперимента и основные определения.
2. Пассивные эксперименты.

3. Активные эксперименты.
4. Полный факторный эксперимент.
5. Дробный факторный эксперимент.
6. Проведение факторного эксперимента и обработка результатов.
7. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий.
8. Планирование эксперимента по определению динамических характеристик объектов

6.1.2. Критерии оценивания

Критерии оценивания

Количество правильных ответов	Процент выполнения	Оценка
5	более 87 %	Отлично
4	83-86 %	Хорошо
3	60-72 %	Удовлетворительно
2	менее 60%	Неудовлетворительно

6.2. Фонд оценочных средств для промежуточного контроля

ФОС промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме: *зачет*.

6.2.1. Оценочное средство: вопросы к зачету.

Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Методы и средства измерения электрических и неэлектрических величин» для аспирантов, реализуемой по учебному плану направления 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (направленность – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве):

Модуль 1. Основные понятия и определения в измерительной технике

8. Определение «измерения», «объекта измерения».
9. Система СИ
10. Мера, измерительный преобразователь, измерительный прибор, измерительно-информационная система.
11. Точность.
12. Чувствительность, порог чувствительности измерительного прибора.

13. Государственная система обеспечения единства измерений.
14. Классификация измерений

Модуль 2. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации

1. Назначение и принципы построения.
2. Агрегатированный комплекс средств электроизмерительной техники

Модуль 3. Погрешности и обработка результатов

8. Классификация погрешностей измерений.
9. Составляющие инструментальной погрешности.
10. Подходы к нормированию погрешностей средств измерений.
11. Постановка задачи обработки результатов измерений
12. Статистические подходы к обработке результатов прямых измерений.
13. Статистические подходы к обработке результатов косвенных измерений.
14. Основные методы уменьшения погрешностей измерений.

Модуль 4. Аналоговые измерительные приборы

5. Пассивные и активные масштабные преобразователи.
6. Измерительные механизмы приборов и их применение.
7. Аналоговые регистрирующие приборы.
8. Электронные измерительные приборы.

Модуль 5. Цифровые измерительные приборы

7. Цифровые измерительные приборы для измерения временных параметров.
8. Цифровые измерительные приборы для измерения постоянных напряжений и токов.
9. Цифровые измерительные приборы для измерения переменных напряжений и токов.
10. Цифровые измерительные приборы для измерения параметров электрических цепей.
11. Цифровые измерительные приборы с микропроцессорами.
12. Цифровые осциллографы

Модуль 6. Измерения электрических физических величин

1. Измерение сопротивлений.
2. Измерение напряжения.
3. Компенсационный метод измерения.
4. Компенсатор постоянного тока.
5. Измерение тока.
6. Характеристики и устройства измерительных механизмов.

7. Шунты, добавочные сопротивления и делители напряжения.
8. Счетчики электрической активной энергии.
9. Измерение активной мощности и энергии.
10. Измерение реактивной мощности и энергии.
11. Исследование трансформаторов тока и напряжения.
12. Тахогенераторы.

Модуль 7. Измерения неэлектрических физических величин

9. Роль электрических измерений физических величин.
10. Параметрические измерительные преобразователи неэлектрических величин.
11. Генераторные преобразователи неэлектрических величин.
12. Измерение температуры.
13. Измерение перемещений.
14. Измерение давлений, сил и крутящих моментов.
15. Измерение расхода.
16. Измерение скоростей и ускорений.

Модуль 8. Планирование измерительного эксперимента и обработка результатов измерений

9. Постановка задачи планирования эксперимента и основные определения.
10. Пассивные эксперименты.
11. Активные эксперименты.
12. Полный факторный эксперимент.
13. Дробный факторный эксперимент.
14. Проведение факторного эксперимента и обработка результатов.
15. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий.
16. Планирование эксперимента по определению динамических характеристик объектов

6.2.2. Критерии оценивания

Зачет проводится в форме собеседования по вопросам, на подготовку к которым аспиранту дается не менее 30 минут. Ведущий преподаватель представляет оценку по следующим критериям:

- **«Зачтено»** выставляется аспиранту, если он показал прочные знания основных положений учебного курса, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, использовать справочную литературу, и умение правильно оценивать полученные результаты самостоятельно или с помощью преподавателя.

«Не зачтено» выставляется аспиранту, если у него выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебного курса и неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной задачи из числа предусмотренной рабочей программой учебной дисциплины

7. Ресурсное обеспечение

7.1. Перечень основной литературы

по дисциплине «Методы и средства измерения электрических и неэлектрических величин» по состоянию на 1.09.15

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Семенов, Б. А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. А. Семенов. - 2-е изд., доп. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб. : Лань, 2013. - 400 с.- Режим доступа https://e.lanbook.com/reader/book/5107/#1	ЭБС «Лань»

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Техническое обеспечение систем сбора информации. Принципы построения средств измерения Режим доступа http://scbist.com/scb/uploaded/sbor-inf-na-jd/2.htm	
2	Измерительные лаборатории Режим доступа http://www.zetlab.ru/	
3	Журнал «СТА» («Современные технологии автоматизации») Режим доступа http://www.cta.ru/	
4	Журнал «Силовая электроника» Режим доступа http://www.power-e.ru/	

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- Национальный цифровой ресурс РУКОНТ - <http://rucont.ru/>
- ЦНСХБ Россельхозакадемии - <http://www.cnsnb.ru/>
- Электронная библиотека диссертаций - <http://diss.rsl.ru>
- Всероссийский институт научно-технической информации - <http://www2.viniti.ru/>
- Электронная картотека МегаПРО - <http://www.data-express.ru/aibc-megapro/>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
- Учебный сайт - <http://teacphro.ru>.
- Центр статистических технологий - <http://www.nickart.spb.ru/software/> -.
- Бесплатные программы для статистического анализа -
- Электронная библиотека книг по информатике - <http://www.book.ru/cat/173>

7.3.Сведения об обеспеченности образовательного процесса специализированным программным обеспечением

п/п	Программное обеспечение	Лицензия	Договор, поставщик
	2	3	4
	Windows 7 Профессиональная	Право использования программы DreamSpark Premium Electronic Software Delivery + DVD (3 years) Renewal, Идентификатор подписчика: 1203833949	ИНА/004-2015/39-с ООО "Интапт-А", 656038, г.Барнаул, пр. Комсомольский,61.
	Microsoft Office 2013	Microsoft Office 2013 Pro Plus Электронная лицензия. Сведения об Open Lisense: 61829225. Родительская программа: OPEN 91819375ZZE1504	315, 316, 317. ООО "Компания Прогресс", г.Барнаул, ул. Э.Алексеевой, 102
	APM WinMachine 12	Лицензионное соглашение №21501. Описание ключа: ID сетевой: 664121856, ID локальный №1: 1489162742, ID локальный №1: 1359342894 ООО НТЦ АПМ. Г. Королев, МО, Октябрьский б-р, д.14, офис 6.	Договор купли-продажи №556. ООО «Компания Прогресс», г.Барнаул, ул. Э.Алексеевой, 102.
	OpenOffice.org 3.0	GNU LESSER GENERAL PUBLIC LICENSE	Бесплатно распространяемое программное обеспечение
	КОМПАС-3D V14	Номер лицензионного соглашения: ДЛ-11-00438	
	Google Chrome		Бесплатно распространяемое программное обеспечение
	Система автоматизации библиотек Ирбис 64	Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2005612662. Заявка № 2005612544	

7.4. Сведения об обеспеченности образовательного процесса специализированными помещениями и лабораторным оборудованием

Для реализации программы подготовки по дисциплине «Методы и средства измерения электрических и неэлектрических величин» для аспирантов, реализуемой по учебному плану направления 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (направленность – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве) перечень материально-технического обеспечения кафедры включает:

1. Специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.
2. Лабораторное оборудование для обеспечения дисциплины (модуля), научно-исследовательской работы и практик.

Сведения об обеспеченности образовательного процесса помещениями, специализированным и лабораторным оборудованием

Наименование	Ауд.
1. Фонд научной и учебной литературы, ПК, ЭБС	Библиотека Алтайского ГАУ
2. Компьютерный класс с выходом в Интернет	113, 209, 214
3. Ноутбук	148, 150, 152, 99, 98
4. Мультимедийный проектор, экран	148, 150, 152, 99, 98
5. Осциллограф, датчики температуры, давления, тока, напряжения, тензодатчики	150
6. Звуковой генератор ГЗ-1	152
7. Анализатор показателей качества электрической энергии FLUKE	148
8. Модуль АЦП/ЦАП L-Card E-14-140-M USB1 14 бит, 200 кГц 16/32 канала	150
9. Цифровой осциллограф ZetLab	148
10. Комплект аналоговых и цифровых приборов для измерения силы тока, напряжения, мощности, температуры	148, 150, 152
11. Стенд по исследованию	150

электропривода НТП «ЦЕНТР» с интерфейсом RS-232	
12. Стенды по электронике НТП «ЦЕНТР»	98
13. Стенд для исследования центробежного расходомера сыпучих сельскохозяйственных материалов	150