

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

СОГЛАСОВАНО:

Декан Инженерного факультета

 Д.Н.Пирожков

« 15 » 09 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

 Г.Г.Морковкин

« 15 » 09 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях»

для подготовки кадров высшей квалификации по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации)

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

Направленность :Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве

Год обучения: первый

Семестр обучения: 2

Форма обучения: очная

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Барнаул 2015

Автор рабочей программы: д.т.н., профессор Багаев А.А.

« 3 » 09 2015 г.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1 «Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях» блока Б1.В.ДВ «Дисциплины по выбору» учебного плана подготовки аспирантов направления 35.06.04- Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве направленности - Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

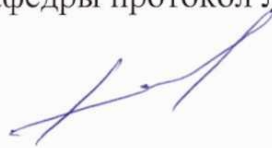
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 35.06.04- Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве направленность Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1018 от 18.08.2014 г., в соответствии с учебным планом и ОПОП ВО, утвержденными ученым советом университета 31.08.2015 г. по направленности (профилю): Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол №1 от 03.09.2015 г.

Зав.кафедрой: д.т.н., профессор

« 3 » 09 2015 г.

А.А.Багаев



Программа принята методической комиссией инженерного факультета по направлению 35.06.04- Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве протокол №1 от «15» сентября 2015 г.

Председатель методической комиссии к.т.н., доцент



В.В.Садов

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины**

«Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях»

на 2015 - 2016 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 03.09 2015г.

Зав. кафедрой
д.т.н. профессор Багаев АА
 ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- Изменен текст
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

д.т.н. профессор Багаев АА
 ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

_____ И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии
к.т.н. доцент Садов ВВ
 ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

«03» 09 2015 г.»

на 2016 - 2017 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 02.09 2016г.

Зав. кафедрой
д.т.н. профессор Багаев АА
 ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- Изменен список литературы
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

д.т.н. проф. Багаев АА
 ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

_____ И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии
к.т.н. доцент Садов ВВ
 ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

«1» 02.09 2016 г.»

на 2017 - 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 02.09 2017г.

Зав. кафедрой
д.т.н. профессор Багаев АА
 ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- Изменен текст
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

д.т.н. профессор Багаев АА
 ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

_____ И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии
к.т.н. доцент Садов ВВ
 ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

«02» 09 2017 г.»

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:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

_____ И.О. Фамилия

_____ И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии
 _____ И.О. Фамилия

«__» _____ 201__ г.»

Содержание

АННОТАЦИЯ.....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	7
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП	7
3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	8
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ...9	9
5. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ.....	13
6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
6.1. Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ..14	
6.2. Содержание дисциплины.....	16
6.3. Образовательные технологии.....	21
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	27
7.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины.....	27
7.2. Контрольные работы/рефераты.....	31
8. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	31
8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций.....	31
8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций.....	33
8.3. Фонд оценочных средств.....	34
8.3.1. Фонд оценочных средств для текущего контроля.....	34
8.3.2. Фонд оценочных средств для промежуточного контроля.....	36
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	39
9.1. Перечень основной литературы.....	39
9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	40
9.3. Сведения об обеспеченности образовательного процесса специализированным программным обеспечением.....	41
9.4. Сведения об обеспеченности образовательного процесса специализированными помещениями и лабораторным оборудованием.....	42
Приложения.....	44

АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина «Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях» является составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по направлению подготовки 35.06.04- Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве направленности Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

Целью изучения дисциплины является формирование у аспирантов системы знаний и практических навыков применения информационно-измерительной техники для решения задач измерения, сохранения, визуализации и статистической обработки результатов экспериментальных исследований.

Задачи: изучение методов и средств информационно-измерительной техники и технологии.

Компетенции, формируемые дисциплиной «Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях» 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).

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	
ОПК-1	Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	
ОПК-2	Способность подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований	
ПК-1	Способность разрабатывать теории и методы воздействия технических средств на среду и объекты сельскохозяйственного производства	
ПК-2	Готовность проводить исследования, разрабатывать и обосновывать операционные технологии, процессы и средства воздействия на объекты сельскохозяйственного производства	
ПК-3	Способность обосновывать параметры и режимы объектов и систем сельскохозяйственного производства, а также разрабатывать методы их оптимизации, повышения надежности и эффективности производственных процессов	

Трудоемкость дисциплины «Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях» по видам занятий 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)

Вид занятий	Всего	в т.ч. по семестрам
		2
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	30	30
в том числе:		
1.1. Лекции	10	10
1.2. Лабораторные работы	20	20
1.3. Практические (семинарские) занятия		
2. Самостоятельная работа, часов, всего	42	42
в том числе:		
2.1. Курсовой проект (КП)	-	-
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)	-	-
2.3. Самостоятельное изучение разделов		
2.4. Текущая самоподготовка		
2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена)	10/-	10/-
2.6. Контрольная работа (К)		
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	72	72
Форма промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость, зачетных единиц	2	2

Формы промежуточной аттестации:

Зачет (2 семестр)

Перечень изучаемых тем (приводится в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины):

Модуль 1. Основные понятия и определения в информационно-измерительной технике

Модуль 2. Погрешности и обработка результатов

Модуль 3. Передача измерительной информации

Модуль 4. Аналоговые измерительные приборы

Модуль 5. Цифровые измерительные приборы

Модуль 6. Информационно-измерительные системы (ИИС)

Модуль 7. Стандартные цифровые интерфейсы и измерительно-вычислительные комплексы

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у аспирантов системы знаний и практических навыков применения информационно-измерительной техники для решения задач измерения, сохранения, визуализации и статистической обработки результатов экспериментальных исследований.

Задачи: изучение методов и средств информационно-измерительной техники и технологии.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях» включена в перечень ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), в дисциплины по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)» базовой части учебного плана подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (направленность – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве)

Изучение дисциплины «Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях» основывается на совокупности знаний по дисциплинам, приведенным в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Сведения о дисциплинах, на которые опирается содержание дисциплины «Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях»

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
1	2
Высшая математика	Вероятностные оценки погрешностей. Законы распределения. Основные числовые характеристики законов распределения погрешностей. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
Теоретические основы электротехники	Линейные и нелинейные электрические цепи. Переходные процессы.
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. Общая трудоемкость дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость учебной дисциплины (модуля) «Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях» составляет 2 зачетные единицы в объеме 72 часа (таблица 3.1).

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью опроса, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме зачета.

Таблица 3.1 – Распределение трудоемкости дисциплины дисциплины «Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях» по видам занятий 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)

Вид занятий	Всего	в т.ч. по семестрам
		2
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	30	30
в том числе:	10	10
1.1. Лекции		
1.2. Лабораторные работы	20	20
1.3. Практические (семинарские) занятия		
2. Самостоятельная работа, часов, всего	42	42
в том числе:	-	-
2.1. Курсовой проект (КП)		
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)	-	-
2.3. Самостоятельное изучение разделов	42	42
2.4. Текущая самоподготовка		
2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена)	10/-	10/-
2.6. Контрольная работа (К)		
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	72	72
Форма промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость, зачетных единиц	2	2

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

В результате изучения дисциплины аспирант должен приобрести знания, умения и навыки по информационно-измерительным технологиям в научных исследованиях.

Для достижения данного результата необходимо сформировать следующие *компетенции* (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых дисциплиной дисциплины «Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях»

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5
Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	ОПК-1	основные положения теории планирования эксперимента	реализовывать экспериментальную деятельность	навыками статистически-вероятностной обработки и анализа полученных результатов
Способность подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований	ОПК-2	основные положения теории создания научно-технического отчета или научной публикации, их структуру, а также требования государственных стандартов по их подготовке	проводить анализ и обобщать результаты проведенных исследований в виде научно-технического отчета или публикации	навыками подготовки научно-технического отчета в виде научной публикации

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
Способность разрабатывать теории и методы воздействия технических средств на среду и объекты сельскохозяйственного производства	ПК-1	структуру средств ИИТ, способы получения измерительной информации непосредственно от объекта сельскохозяйственного производства или управления, ее преобразования, передачи, обработки, хранения и выдаче ее в виде, удобном для восприятия или передачи на более высокий уровень иерархии	синтезировать методы и алгоритмы функционирования средств ИИТ с определенными характеристиками для заданных условий эксплуатации, позволяющих получить измерительную информацию непосредственно от объекта сельскохозяйственного производства или управления, ее преобразования, передачи, обработки, хранения и выдаче ее в виде, удобном для восприятия или передачи на более высокий уровень иерархии.	навыками выбора или разработки методов получения информации непосредственно от объекта сельскохозяйственного производства или управления, ее преобразования, передачи, обработки, хранения и выдаче ее в виде, удобном для восприятия или передачи на более высокий уровень иерархии.
Готовность проводить исследования, разрабатывать и обосновывать операционные технологии, процессы и средства воздействия на объекты сельскохозяйственного производства	ПК-2	основные проблемы разработки измерительно-информационных технологий и систем для технологических процессов, технических средств и объектов сельскохозяйственного производства.	проводить исследования средств ИИТ с определенными характеристиками для заданных условий эксплуатации, позволяющих получить измерительную информацию непосредственно от объекта сельскохозяйственного производства или управления, ее преобразования, передачи, обработки, хранения и выдаче ее в виде, удобном для восприятия или передачи на более высокий уровень иерархии.	навыками разработки средств ИИТ с определенными характеристиками для заданных условий эксплуатации, позволяющих получить измерительную информацию непосредственно от объекта сельскохозяйственного производства или управления, ее преобразования, передачи, обработки, хранения и выдаче ее в виде, удобном для восприятия или передачи на более высокий уровень иерархии.

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
Способность обосновывать параметры и режимы объектов и систем сельскохозяйственного производства, а также разрабатывать методы их оптимизации, повышения надежности и эффективности производственных процессов	ПК-3	основные положения теории согласования параметров средств ИИТ и ИИС с режимами объектов и систем сельскохозяйственного производства, методы их оптимизации, повышения надежности и эффективности производственных процессов	обосновывать и согласовывать параметры средств ИИТ и ИИС с режимами объектов и систем сельскохозяйственного производства	навыками разработки методов и средств ИИТ и ИИС для оптимизации, повышения надежности и эффективности производственных процессов сельского хозяйства

5.Формат обучения

Не предусматривается реализации дисциплины в форме электронного (дистанционного) обучения.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

6. Содержание дисциплины (модуля), виды учебных занятий и формы их проведения
6.1. Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ

Таблица 6.1- Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего, часов	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
		лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	72	10		20	42
Лекции (Л)		10			
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные занятия (ЛЗ)				20	
Семинары (С)					
Самостоятельная работа в том числе:					42
Реферат					
Самоподготовка к текущему контролю знаний					42
Другие виды					
Вид контроля					Собеседование (Опрос)
Зачет	10				
Кандидатский экзамен					

Таблица 6.2- Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего, часов	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
		лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану					
Лекции (Л)					
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные занятия (ЛЗ)					
Семинары (С)					
Самостоятельная работа в том числе:					
Реферат					
Самоподготовка к текущему контролю знаний					
Другие виды					
Вид контроля					
Зачет					
Кандидатский экзамен					

6.2.Содержание дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины по видам учебных занятий представлено в таблицах 6.3, 6.4, 6.5

Таблица 6.3-Содержание лекционного курса дисциплины «Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях» 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)

Код компетенции	Наименование и № темы лекции	Наименование вопросов, изучаемых на лекции	Вид контроля	Количество часов
1	2	3	4	5
ОПК-1,2 ПК-1,2,3	Модуль 1. Основные понятия и определения в информационно-измерительной технике	Измерения и физические величины. Средства измерений и их основные характеристики. Меры физических величин. Государственная система обеспечения единства измерений. Классификация измерений.	собеседование	1
ОПК-1,2 ПК-1,2,3	Модуль 2. Погрешности и обработка результатов	Классификация погрешностей измерений. Погрешности средств измерений и их нормирование. Постановка задачи обработки результатов измерений. Обработка результатов прямых измерений. Обработка результатов косвенных измерений. Обработка результатов совместных измерений. Обработка результатов неравноточных измерений. Проверка гипотез. Методы уменьшения погрешностей измерений.	собеседование	1

Продолжение таблицы 6.3

1	2	3	4	5
ОПК-1,2 ПК-1,2,3	Модуль 3. Передача измерительной информации	Основные принципы передачи измерительной информации. Модуляция гармонических сигналов. Импульсная модуляция. Дискретизация непрерывных величин по уровню. Дискретизация по времени и восстановление непрерывных функций. Кодирование измерительной информации	собеседование	1
ОПК-1,2 ПК-1,2,3	Модуль 4. Аналоговые измерительные приборы	Общие сведения. Масштабные преобразователи. Измерительные механизмы приборов и их применение. Аналоговые регистрирующие приборы. Электронные измерительные приборы	собеседование	1
ОПК-1,2 ПК-1,2,3	Модуль 5. Цифровые измерительные приборы	Общие сведения. Аналого-цифровой преобразователь. Цифровые измерительные приборы для измерения временных параметров. Цифровые измерительные приборы для измерения постоянных напряжений и токов. Цифровые измерительные приборы для измерения переменных напряжений и токов. Цифровые измерительные приборы для измерения параметров электрических цепей. Цифровые измерительные приборы пространственного преобразования. Цифровые измерительные приборы с микропроцессорами. Цифровые осциллографы	собеседование	2
ОПК-1,2 ПК-1,2,3	Модуль 6. Информационно-измерительные системы (ИИС)	Общие сведения. Информационная модель. Унифицирующие измерительные преобразователи. Измерительные коммутаторы. Сканирующие ИИС. Многоточечные ИИС. Мультиплицированные ИИС. ИИС параллельного действия.	собеседование	2
ОПК-1,2 ПК-1,2,3	Модуль 7. Стандартные цифровые интерфейсы и измерительно-вычислительные комплексы	Общая характеристика интерфейсов. Интерфейс «Общая шина». Приборный интерфейс. Измерительно-вычислительные комплексы. Виртуальные приборы и инструменты аппаратно-программного комплекса LabVIEW и ZetLAB	собеседование	2
	Итого			10

Таблица 6.5-Содержание лабораторных занятий дисциплины «Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях» 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)

Код компетенции	Наименование и № темы занятия	Наименование вопросов, изучаемых на занятии	Вид контроля	Количество часов
ОПК-1,2 ПК-1,2,3	Модуль 2. Погрешности и обработка результатов	Оценка погрешности совместного измерения температуры терморезистора и его сопротивления.	собеседование	2
ОПК-1,2 ПК-1,2,3	Модуль 3. Передача измерительной информации	Методология и методы обработки случайных сигналов в среде MATLAB и Mathcad	собеседование	4
ОПК-1,2 ПК-1,2,3	Модуль 4. Аналоговые измерительные приборы	Аналоговые средства измерения электрических и неэлектрических физических величин	собеседование	2
ОПК-1,2 ПК-1,2,3	Модуль 5. Цифровые измерительные приборы	Совместное использование АЦП L-Card и программной среды LabView при определении расхода зернового материала с помощью центробежного расходомера	собеседование	4
ОПК-1,2 ПК-1,2,3	Модуль 6. Информационно-измерительные системы (ИИС)	Использование цифрового осциллографа ZetLab для измерения и статистической обработки результатов измерения случайных процессов	собеседование	4
ОПК-1,2 ПК-1,2,3	Модуль 7. Стандартные цифровые интерфейсы и измерительно-вычислительные комплексы	Использование приборного интерфейса RS-232 на примере измерения, передачи и обработки данных на ПК стенда по электроприводу.	собеседование	4
	Итого			20

6.3. Образовательные технологии

При преподавании дисциплины «Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях» применяются следующие методы обучения:

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

Активные методы: аспиранты 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 аспиранта к преподавателю и от преподавателя к аспиранту и др.:

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

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

Интерактивные методы (от англ. inter – «между»; act – «действие») – методы, позволяющие учиться взаимодействовать между собой. Интерактивное обучение – обучение, построенное на взаимодействии всех обучающихся, включая педагога. 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 аспирантов, у которых задание выполнено

правильно и быстро, позволяет и стимулирует аспирантов оказывать помощь своим одноклассникам;

- работа в малых группах – аспиранты 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 аспирантов;

- мастер-класс – на занятия приглашаются аспиранты 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 аспирантов: 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 ВО по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (профиль – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве) реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе не только пассивных, но и активных и интерактивных форм проведения занятий (таблица 6.6).

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, по ОПОП ВО 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (направленность – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве) должны составлять 40 процентов от всего объема аудиторных занятий (в соответствии с требованиями ФГОС ВО).

Таблица 6.6 – Активные и интерактивные формы проведения занятий

№ п/п	Тема	Форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Количество часов
1	2	3	4	5
1	Модуль 1. Основные понятия и определения в информационно-измерительной технике	Лекция-визуализация	Лекция – визуализация с применением мультимедийных технологий. Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации. Обсуждение	2
		Групповая консультация	Групповая консультация – разъяснение отдельных, наиболее сложных или практически значимых вопросов программы. Обсуждение.	2
2	Модуль 2. Погрешности и обработка результатов	Лекция-визуализация	Лекция – визуализация с применением мультимедийных технологий. Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации. Обсуждение	2
		Беседа	Встреча с представителями организаций - передача студентам мастерства приглашенного лица, достигшего больших успехов в практической деятельности и ставшего высококвалифицированным экспертом в диалоговом режиме.	2
		Групповая консультация	Групповая консультация – разъяснение отдельных, наиболее сложных или практически значимых вопросов программы. Обсуждение.	2
		Мастер-класс	Мастер-класс - передача аспирантам в ходе непосредственного общения с обратной связью собственного опыта, мастерства, искусства приглашенного лица, достигшего больших успехов в практической деятельности и ставшего высококвалифицированным экспертом (Выездные занятия на предприятия АПК)	2

Продолжение таблицы 6.6

	2	3	4	5
3	Модуль 3. Передача измерительной информации	Лекция-визуализация	Лекция – визуализация с применением мультимедийных технологий. Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации. Обсуждение	2
		Беседа	Встреча с представителями организаций - передача студентам мастерства приглашенного лица, достигшего больших успехов в практической деятельности и ставшего высококвалифицированным экспертом в диалоговом режиме.	2
		Групповая консультация	Групповая консультация – разъяснение отдельных, наиболее сложных или практически значимых вопросов программы. Обсуждение.	2
		Мастер-класс	Мастер-класс - передача аспирантам в ходе непосредственного общения с обратной связью собственного опыта, мастерства, искусства приглашенного лица, достигшего больших успехов в практической деятельности и ставшего высококвалифицированным экспертом (Выездные занятия на предприятия АПК)	2
4	Модуль 4. Аналоговые измерительные приборы	Групповая консультация	Групповая консультация – разъяснение отдельных, наиболее сложных или практически значимых вопросов программы. Обсуждение.	2
5	Модуль 5. Цифровые измерительные приборы	Групповая консультация	Групповая консультация – разъяснение отдельных, наиболее сложных или практически значимых вопросов программы. Обсуждение.	2
		Мастер-класс	Мастер-класс - передача аспирантам в ходе непосредственного общения с обратной связью собственного опыта, мастерства, искусства приглашенного лица, достигшего больших успехов в практической деятельности и ставшего высококвалифицированным экспертом (Выездные занятия на предприятия АПК, научные и производственные организации и предприятия Барнаула)	2

Продолжение таблицы 6.6

	2	3	4	5
6	Модуль 6. Информационно-измерительные системы (ИИС)	Групповая консультация	Групповая консультация – разъяснение отдельных, наиболее сложных или практически значимых вопросов программы. Обсуждение.	2
		Мастер-класс	Мастер-класс - передача аспирантам в ходе непосредственного общения с обратной связью собственного опыта, мастерства, искусства приглашенного лица, достигшего больших успехов в практической деятельности и ставшего высококвалифицированным экспертом (Выездные занятия на предприятия АПК, научные и производственные организации и предприятия Барнаула)	2
7	Модуль 7. Стандартные цифровые интерфейсы и измерительно-вычислительные комплексы			
		Мастер-класс	Мастер-класс - передача аспирантам в ходе непосредственного общения с обратной связью собственного опыта, мастерства, искусства приглашенного лица, достигшего больших успехов в практической деятельности и ставшего высококвалифицированным экспертом (Выездные занятия на предприятия АПК, научные и производственные организации и предприятия Барнаула)	2
	Итого			32

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

7.1. Самостоятельное изучение дисциплины

Перечень тем для самостоятельного изучения дисциплины приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1- Перечень тем для самостоятельного изучения дисциплины «Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях» 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)

Компетенции	Наименование и № темы	Наименование изучаемых вопросов	Вид контроля	Количество часов
1	2	3	4	5
ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Модуль 1. Основные понятия и определения в информационно-измерительной технике	Измерения и физические величины. Средства измерений и их основные характеристики. Меры физических величин. Государственная система обеспечения единства измерений. Классификация измерений.	Собеседование (опрос).	6
ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Модуль 2. Погрешности и обработка результатов	Классификация погрешностей измерений. Погрешности средств измерений и их нормирование. Постановка задачи обработки результатов измерений. Обработка результатов прямых измерений. Обработка результатов косвенных измерений. Обработка результатов совместных измерений. Обработка результатов неравноточных измерений. Проверка гипотез. Методы уменьшения погрешностей измерений.	Собеседование (опрос).	6

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5
ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Модуль 3. Передача измерительной информации	Основные принципы передачи измерительной информации. Модуляция гармонических сигналов. Импульсная модуляция. Дискретизация непрерывных величин по уровню. Дискретизация по времени и восстановление непрерывных функций. Кодирование измерительной информации	Собеседование (опрос).	6
ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Модуль 4. Аналоговые измерительные приборы	Общие сведения. Масштабные преобразователи. Измерительные механизмы приборов и их применение. Аналоговые регистрирующие приборы. Электронные измерительные приборы	Собеседование (опрос).	6
ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Модуль 5. Цифровые измерительные приборы	Общие сведения. Цифровые измерительные приборы для измерения временных параметров. Цифровые измерительные приборы для измерения постоянных напряжений и токов. Цифровые измерительные приборы для измерения переменных напряжений и токов. Цифровые измерительные приборы для измерения параметров электрических цепей. Цифровые измерительные приборы пространственного преобразования. Цифровые измерительные приборы с микропроцессорами. Цифровые осциллографы	Собеседование (опрос).	6

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5
ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Модуль 6. Информационно-измерительные системы (ИИС)	Общие сведения. Информационная модель. Унифицирующие измерительные преобразователи. Измерительные коммутаторы. Сканирующие ИИС. Многоточечные ИИС. Мультиплицированные ИИС. ИИС параллельного действия.	Собеседование (опрос).	6
ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Модуль 7. Стандартные цифровые интерфейсы и измерительно-вычислительные комплексы	Общая характеристика интерфейсов. Интерфейс «Общая шина». Приборный интерфейс. Измерительно-вычислительные комплексы. Виртуальные приборы и инструменты аппаратно-программного комплекса LabVIEW. ZetLAB	Собеседование (опрос).	6
	Итого			42

7.2.Контрольные работы/рефераты

Подготовка рефератов по дисциплине «Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях» 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) не предусмотрена.

8. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств

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

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина «Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях» 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) представлен в таблице 8.1 и таблице 4.1.

Таблица 8.1- Компетенции, формируемые дисциплиной «Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях» 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) с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций.

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Этап формирования компетенции	Образовательные технологии	Тип контроля	Форма контроля
1	2	3	4	5	6
ОП К-1	Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	теоретический (информационный)	лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	текущий	опрос по контрольным вопросам
		оценочный	аттестация	промежуточный	зачет

Продолжение таблицы 8.1

1	2	3	4	5	6
ОП К-2	Способность подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований	теоретический (информационный)	лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	текущий	опрос по контрольным вопросам
		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 по контрольным вопросам
		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 по контрольным вопросам
		оценочный	аттестация	промежуточный	зачет
ПК-3	Способность обосновывать параметры и режимы объектов и систем сельскохозяйственного производства, а также разрабатывать методы их оптимизации, повышения надежности и эффективности производственных процессов	теоретический (информационный)	лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	текущий	опрос по контрольным вопросам
		оценочный	аттестация	промежуточный	зачет

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций сведены в таблицу 8.2

Таблица 8.2 – Показатели и критерии оценки результатов обучения

Показатель оценки результатов обучения	Критерий оценки результатов обучения	Шкала оценива- ния
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)

8.3.Фонд оценочных средств

8.3.1. Фонд оценочных средств для текущего контроля

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на лабораторных занятиях, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Текущий контроль используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью аспирантов. Текущий контроль успеваемости аспирантов включает в себя: *опрос*.

Оценочное средство: опрос. Критерии оценивания

Перечень вопросов для текущей аттестации аспирантов по дисциплине «Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях» 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 информационно-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. 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 3. Передача измерительной информации

1. Классификация сигналов.
2. Виды модуляции гармонических сигналов.
3. Спектры сигналов при импульсной модуляции.
4. Дискретизация непрерывных величин по уровню.
5. Дискретизация по времени и восстановление непрерывных функций.
6. Двоичные, двоично-десятичные коды

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. Информационно-измерительные системы (ИИС)

1. Информационная модель.
2. Унифицирующие измерительные преобразователи.
3. Измерительные коммутаторы.
4. Сканирующие ИИС.
5. Многоточечные ИИС.
6. Мультиплицированные ИИС.
7. ИИС параллельного действия.

Модуль 7. Стандартные цифровые интерфейсы и измерительно-вычислительные комплексы

1. Общая характеристика интерфейсов.
2. Интерфейс «Общая шина».
3. Приборный интерфейс.
4. Измерительно-вычислительные комплексы.
5. Виртуальные приборы и инструменты аппаратно-программного комплекса LabVIEW. ZetLAB

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

8.3.2. 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**.

Оценочное средство: вопросы к зачету. Критерии оценивания.

Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях» 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 информационно-измерительной технике

8. Измерения и физические величины.
9. Средства измерений и их основные характеристики.
10. Меры физических величин.
11. Государственная система обеспечения единства измерений.
12. Классификация измерений.

Модуль 2. Погрешности и обработка результатов

8. Классификация погрешностей измерений.
9. Погрешности средств измерений и их нормирование.
10. Постановка задачи обработки результатов измерений.
11. Обработка результатов прямых измерений.
12. Обработка результатов косвенных измерений.
13. Обработка результатов совместных измерений.
14. Обработка результатов неравноточных измерений.
15. Проверка гипотез.
16. Методы уменьшения погрешностей измерений.

Модуль 3. Передача измерительной информации

7. Основные принципы передачи измерительной информации.
8. Модуляция гармонических сигналов.
9. Импульсная модуляция.
10. Дискретизация непрерывных величин по уровню.
11. Дискретизация по времени и восстановление непрерывных функций.
12. Кодирование измерительной информации

Модуль 4. Аналоговые измерительные приборы

5. **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 пространственного преобразования.
12. Цифровые измерительные приборы с микропроцессорами.
13. Цифровые осциллографы

Модуль 6. Информационно-измерительные системы (ИИС)

8. Информационная модель.
9. Унифицирующие измерительные преобразователи.
10. Измерительные коммутаторы.
11. Сканирующие ИИС.
12. Многоточечные ИИС.
13. Мультиплицированные ИИС.
14. ИИС параллельного действия.

Модуль 7. Стандартные цифровые интерфейсы и измерительно-вычислительные комплексы

6. Общая характеристика интерфейсов.
7. Интерфейс «Общая шина».
8. Приборный интерфейс.
9. Измерительно-вычислительные комплексы.
10. Виртуальные приборы и инструменты аппаратно-программного

комплекса LabVIEW. ZetLAB

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.

9. Ресурсное обеспечение

9.1. Перечень основной литературы по дисциплине

**«Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях»
по состоянию на 1.09.15**

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Семенов, Б. А. Инженерный эксперимент в промышленной тепло-технике, 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»

9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Техническое обеспечение систем сбора информации. Принципы построения средств измерения [Электронный ресурс] Режим доступа: http://scbist.com/scb/uploaded/sbor-inf-na-jd/2.htm	
2	Измерительные лаборатории [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.zetlab.ru/	
3	Журнал «СТА» («Современные технологии автоматизации») [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.cta.ru/	
4	Журнал «Силовая электроника» [Электронный ресурс] 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.cnshb.ru/>
- Электронная библиотека диссертаций - <http://diss.rsl.ru>
- Всероссийский институт научно-технической информации - <http://www2.viniti.ru/>
- Электронная картотека МераПРО - <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>

9.3. 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 "Интант-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	

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

Для реализации программы подготовки по дисциплине «Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях 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 электро-	150

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

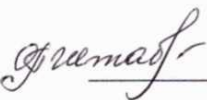
1. Перечень основной литературы по дисциплине
«Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях»
по состоянию на 1.09.15

№ 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»

Составитель: д.т.н., профессор Багаев А.А.

Список верен

Зав.отделом  _____
Должность работника библиотеки

 О.П. Штабель _____

подпись И.О. Фамилия

Приложение к рабочей программы дисциплины
«Информационно-измерительные технологии
в научных исследованиях»

1. Перечень основной литературы по дисциплине
«Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях»
по состоянию на 1.09.16

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Советов, Б. Я. Информационные технологии : теоретические основы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб. : Лань, 2016. - 448 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/71733/#1	ЭБС «Лань»
2	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»

2. Перечень дополнительной литературы
«Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях»
по состоянию на 1.09.16

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Рафиков, Р. А. Электронные сигналы и цепи. Цифровые сигналы и устройства [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. А. Рафиков. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб. : Лань, 2016. - 320 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/72997/#1	ЭБС «Лань»
2	Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника [Электронный ресурс] : учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 6-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - М. : КНОРУС, 2016. - 800 с. Режим доступа: https://www.book.ru/book/914350/view/2	ЭБС BOOK.ru

Составитель: д.т.н., профессор Багаев А.А.

Список верен



О.П. Штабель

О.П. Штабель

подпись И.О. Фамилия

1. Перечень основной литературы по дисциплине
«Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях»
 по состоянию на 1.09.17

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Советов, Б. Я. Информационные технологии : теоретические основы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб. : Лань, 2016. - 448 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/71733/#1	ЭБС «Лань»
2	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»

1. Перечень дополнительной литературы по дисциплине
«Информационно-измерительные технологии в научных исследованиях»
 по состоянию на 1.09.17

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Рафиков, Р. А. Электронные сигналы и цепи. Цифровые сигналы и устройства [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. А. Рафиков. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб. : Лань, 2016. - 320 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/72997/#1	ЭБС «Лань»
2	Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника [Электронный ресурс] : учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 6-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - М. : КНОРУС, 2016. - 800 с. Режим доступа: https://www.book.ru/book/914350/view/2	ЭБС BOOK.ru

Составитель: д.т.н., профессор Багаев А.А.

Список верен

Алтайский государственный
 Зав.отделом *Биб-ка*
 Должность работника библиотеки
 БИБЛИОТЕКА

О.П. Штабель

О.П. Штабель

подпись И.О. Фамилия