

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

«Возобновляемые источники энергии»

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: второй

Семестр обучения: 3

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.2 «Возобновляемые источники энергии» 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

« 5 » 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
«Возобновляемые источники энергии»**

на 2015 - 2016 учебный год

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

Зав. кафедрой
д.т.н., профессор [подпись] 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., профессор [подпись] Багаев АА
ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

_____ [подпись] _____
ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент [подпись] Сажов 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 2016 г.

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

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- Изменен список
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

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

_____ [подпись] _____
ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

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

«02» 09 2016 г.»

на 2017 - 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 05.09 2017 г.

Зав. кафедрой
[подпись] _____
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- Изменен список
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

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

_____ [подпись] _____
ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

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

«05» 09 2017 г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ____ от _____ 201__ г.

Зав. кафедрой
_____ [подпись] _____
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

_____ [подпись] _____
ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

_____ [подпись] _____
ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии
_____ [подпись] _____
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

«__» _____ 201__ г.»

Содержание

АННОТАЦИЯ.....	5
1.Цель и задачи освоения дисциплины.....	7
2.Место дисциплины в структуре ОПОП.....	7
3.Общая трудоемкость дисциплины (модуля).....	8
4.Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).....	9
5.Формат обучения.....	12
6. Содержание дисциплины (модуля), виды учебных занятий и формы их проведения.....	13
6.1. Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ.....	13
6.2.Содержание дисциплины (модуля).....	15
6.3.Образовательныетехнологии.....	21
7.Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов.....	26
7.1. Самостоятельное изучение дисциплины.....	26
8. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств.....	28
8.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций.....	28
8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций.....	29
8.3.Фонд оценочных средств.....	30
8.3.1. Фонд оценочных средств для текущего контроля.....	30
8.3.2. Фонд оценочных средств для промежуточного контроля....	33
9. Ресурсное обеспечение.....	36
9.1. Перечень основной литературы	36
9.2.Перечень дополнительной литературы	37
9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	38
9.4.Сведения об обеспеченности образовательного процесса специализированным программным обеспечением.....	39
9.5. Сведения об обеспеченности образовательного процесса специализированными помещениями и лабораторным оборудованием.....	40
Приложения.....	41

АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина (модуль) «Возобновляемые источники энергии» 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 направленность -Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве и является дисциплиной по выбору.

Целью изучения дисциплины является формирование у аспирантов системы знаний и практических навыков применения возобновляемых источников энергии для сельскохозяйственного производства .

Компетенции, формируемые дисциплиной «Возобновляемые источники энергии» 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	
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 работы объектов и систем сельскохозяйственного производства, а также разрабатывать методы их оптимизации, повышения надежности и эффективности производственных процессов	

Трудоемкость дисциплины «Возобновляемые источники энергии» 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
		3
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	32	32
в том числе:	16	16
1.1. Лекции		
1.2. Лабораторные работы		
1.3. Практические (семинарские) занятия	16	16
2. Самостоятельная работа, часов, всего	40	40
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 (3 семестр)

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

1. Основы использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ)
2. Солнечные установки для систем тепло- и электроснабжения
3. Системы геотермального теплоснабжения
4. Ветроэнергетические установки
5. Биогазовые установки
6. Преобразование энергии рек, морей, океанов в электрическую энергию
7. Использование низкопотенциальной тепловой энергии окружающего пространства и хозяйственной деятельности человека
8. Перспективы фотосинтетического производства электроэнергии
9. Аккумуляирование и передача энергии на расстояние

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель: формирование у аспирантов системы знаний и практических навыков применения возобновляемых источников энергии для сельскохозяйственного производства.

Задачи: изучение принципов работы, областей применения и методов расчета возобновляемых источников энергии.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Возобновляемые источники энергии» входит в перечень дисциплин по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)» 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 «Возобновляемые источники энергии» основывается на совокупности знаний по дисциплинам, приведенным в таблице 2.1.

Дисциплина направлена на формирование у аспирантов целостного представления о методологических основах создания надежного и экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства.

Таблица 2.1 – Сведения о дисциплинах, на которые опирается содержание дисциплины «**Возобновляемые источники энергии**»

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
1	2
Теоретические основы электротехники	Линейные и нелинейные электрические цепи. Магнитные цепи. Переходные процессы.
Электрические машины	Электрические машины постоянного и переменного тока. Генераторы
Физика	Механика. Теплота и молекулярная физика. Электричество. Механические колебания и волны. Оптика.

3. Общая трудоемкость дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость учебной дисциплины (модуля) «Возобновляемые источники энергии» 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 – *Трудоемкость* дисциплины «Возобновляемые источники энергии» по видам занятий для аспирантов, реализуемой по учебному плану направления 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйств (направленность – Электро-технологии и электрооборудование в сельском хозяйстве).

Вид занятий	Всего	в т.ч. по семестрам
		3
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	32	32
в том числе:	16	16
1.1. Лекции		
1.2. Лабораторные работы		
1.3. Практические (семинарские) занятия	16	16
2. Самостоятельная работа, часов, всего	40	40
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

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

В результате изучения дисциплины аспирант должен приобрести знания, умения и навыки по основам методологии создания надежного и экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства.

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

Таблица 4.1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых дисциплиной дисциплины «Возобновляемые источники энергии»

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 разрабатывать теории и методы воздействия технических средств на среду и объекты сельскохозяйственного производства	ПК-1	основные теории и методы воздействия технических средств на среду и объекты сельскохозяйственного производства	выделять и систематизировать основные идеи; критически оценивать существующие теории и методы; применять стандартные методики и приемы для решения профессиональных задач	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования
Готовность проводить исследования, разрабатывать и обосновывать операционные технологии, процессы и средства воздействия на объекты сельскохозяйственного производства	ПК-2	основные проблемы разработки технологий и процессов, а также создания технологий и технических средств сельскохозяйственного производства	разрабатывать требования к технологиям и процессам и техническим средствам сельскохозяйственного производства	методами оценки эффективности инженерных решений

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
Способность обосновывать параметры и режимы работы объектов и систем сельскохозяйственного производства, а также разрабатывать методы их оптимизации, повышения надежности и эффективности производственных процессов	ПК-3	основные проблемы создания технических средств для сельского хозяйства, энерго- и ресурсосбережения, эффективной эксплуатации машин и оборудования.	выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; применять стандартные методики и приемы для решения профессиональных задач	методами оценки эффективности инженерных решений.

,

5.Формат обучения

Не предусматривается реализация дисциплины в форме электронного (дистанционного) образования.

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	16	16		40
Лекции (Л)		16			
Практические занятия (ПЗ)			16		
Лабораторные занятия (ЛЗ)					
Семинары (С)					
Самостоятельная работа в том числе:					40
Реферат					
Самоподготовка к текущему контролю знаний					40
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.

Таблица 6.3-Содержание лекционного курса дисциплины «Возобновляемые источники энергии» 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
	Основы использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ)	Основные понятия и определения. Научные принципы использования возобновляемых источников энергии. Технические проблемы использования возобновляемых источников энергии. Социально-экономические последствия развития энергетики на ВИЭ.	собеседование (опрос)	2
	Солнечные установки для систем тепло- и электроснабжения	Классификация и типы систем солнечного энергоснабжения. Солнечные коллекторы и теоретические основы их расчета. Аккумулирование теплоты. Математическое моделирование термо- и гидродинамических процессов в солнечном коллекторе. Воздушные гелиоустановки. Солнечные водонагревательные установки. Повышение эффективности солнечных систем энергоснабжения. Фотоэлектрические преобразователи. Методы математического моделирования и оптимизации солнечно-теплонасосных и солнечно-ветровых систем с сезонным аккумулированием. Использование солнечной энергии в системах энергоснабжения сельского хозяйства: схемные решения.	собеседование (опрос)	2

Продолжение таблицы 6.3

1	2	3	4	5
	Системы геотермального теплоснабжения	Анализ свойств сухих горных пород и естественных водоносных пластов. Общая характеристика геотермального теплоснабжения. Системы геотермального теплоснабжения. Геотермальная система теплоснабжения с тепловыми насосами. Комплексные геотермальные системы теплоснабжения.	собеседование (опрос)	2
	Ветроэнергетические установки	Общие сведения о современных ветроэнергетических установках. Краткий анализ тенденций и направлений их развития. Проблемы использования ветроэнергоустановок. Генераторы ветроэнергоустановок. Схемные решения систем ветроэнергоустановок. Совместная работа ветроэнергоустановок с традиционными системами энергоснабжения. Методы математического моделирования и оптимизации солнечно-ветровых систем.	собеседование (опрос)	2
	Биогазовые установки	Общие сведения. Классификация биотоплива. Непосредственное сжигание биомассы. Термохимическая переработка биомассы. Газификация биомассы. Пиролиз биомассы. Метановое сбраживание биомассы. Схемы биогазовых установок. Методика расчета биогазовых установок.	собеседование (опрос)	2
	Преобразование энергии рек, морей, океанов в электрическую энергию	Основные принципы использования энергии воды. Общая характеристика гидроэлектрических станций. Преобразователи гидравлической энергии. Активные и реактивные гидротурбины. Малые ГЭС. Приливные гидроэлектростанции. Волновые электростанции	собеседование (опрос)	2

Продолжение таблицы 6.3

1	2	3	4	5
	Использование низкопотенциальной тепловой энергии окружающего пространства и хозяйственной деятельности человека	Общие принципы работы теплоутилизаторов. Тепловые трубы: принцип работы, технологические схемы, методы расчета. Тепловые насосы. Общие положения при проектировании объектов с теплонасосными системами теплоснабжения. Схемы компрессорных тепловых насосов. Схемы абсорбционных тепловых насосов. Схемы адсорбционных тепловых насосов. Принципиальные циклы тепловых насосов. Технико-экономическая оценка теплонасосных установок.	собеседование (опрос)	2
	Перспективы фотосинтетического производства электроэнергии Аккумуляирование и передача энергии на расстояние	Фотосинтез на уровне растений. Термодинамический анализ фотосинтеза. Фотофизика. Фотосинтез на молекулярном уровне. Искусственный фотосинтез: физиология растений и биомассы, производство водорода, фотохимическое производство электроэнергии. Значение процессов аккумуляирования и передачи энергии. Аккумуляирование тепла. Типы тепловых аккумуляторов. Биологическое аккумуляирование. Химическое аккумуляирование. Аккумуляирование электроэнергии: свинцово-кислотные батареи и топливные элементы. Механическое аккумуляирование. Передача энергии.	собеседование (опрос)	2
	Итого			16

Таблица 6.4-Содержание практических занятий дисциплины «Возобновляемые источники энергии» 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
	Солнечные установки для систем тепло- и электроснабжения	Методика расчета гелиосистем тепло- и электроснабжения	Собеседование (опрос)	4
	Ветроэнергетические установки	Методика расчета ветроэнергоустановок	Собеседование (опрос)	4
	Использование низкопотенциальной тепловой энергии окружающего пространства и хозяйственной деятельности человека	Методика расчета тепловых насосов и систем рекуперации тепловой энергии	Собеседование (опрос)	4
	Преобразование энергии рек, морей, океанов в электрическую энергию	Методика расчета микроГЭС	Собеседование (опрос)	4
	Итого			16

6.3. Образовательные технологии

При преподавании дисциплины «Возобновляемые источники энергии» 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 (направленность – 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	Солнечные установки для систем тепло- и электро-снабжения	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
2	Системы геотермального тепло-снабжения	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

1	2	3	4	5
3	Ветроэнергетические установки	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	Биогазовые установки	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)	

Продолжение таблицы 6.6

1	2	3	4	5
5	Использование низкопотенциальной тепловой энергии окружающего пространства и хозяйственной деятельности человека	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)	
	Итого			16

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 «Возобновляемые источники энергии» 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)

Ком- петен- тен- ции	Наименование и № темы	Наименование изучаемых вопросов	Вид контроля	Количе- ство часов 40
1	2	3	4	5
ПК- 1,2,3	Основы использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ)	Нормативно-правовая база использования и эксплуатации ВИЭ	собеседование	5
ПК- 1,2,3	Солнечные установки для систем тепло- и электроснабжения	Системы пассивного гелио тепло- и электроснабжения. Гелиоколлекторы. Фотоэлектрические преобразователи.	собеседование	5
ПК- 1,2,3	Системы геотермального тепло-снабжения	Геотермальные электростанции. Геотермальные тепловые станции.	собеседование	5
ПК- 1,2,3	Ветроэнергетические установки	Состояние ветроэнергетики в мире и России. Типы и характеристики ветроэнергоустановок.		5

Продолжение таблица 7.1

1	2	3	4	5
ПК-1,2,3	Биогазовые установки	Принципы функционирования биогазовых установок. Пиролиз и анаэробное сбраживание биомассы.		5
ПК-1,2,3	Преобразование энергии рек, морей, океанов в электрическую энергию	Принципы функционирования микроГЭС. Особенности их проектирования. Типы генераторов микро ГЭС,		5
ПК-1,2,3	Использование низкопотенциальной тепловой энергии окружающего пространства и хозяйственной деятельности человека	Принцип функционирования теплового насоса. Типы тепловых насосов. Принципы рекуперации тепла производственных процессов.		5
ПК-1,2,3	Аккумуляция и передача энергии на расстояние	Принципы аккумуляции тепловой и электрической энергии. Материалы и технологические решения.		5
	Итого			40

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 «Возобновляемые источники энергии» 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 «Возобновляемые источники энергии» 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
		оценочный	аттестация	промежуточный	зачет
1	2	3	4	5	6
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

Продолжение таблицы 8.1

1	2	3	4	5	6
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 оценивания
1	2	3
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)

Продолжение таблицы 8.2

1	2	3
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 лекционных и практических занятиях, оценка 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 «Возобновляемые источники энергии» 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):

Основы использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ)

1.История развития ВИЭ.

2.Нормативно-правовая база использования ВИЭ

Солнечные установки для систем тепло- и электроснабжения

1.Характеристики солнечного излучения.

2.Что такое интенсивность солнечного потока и как она измеряется?

3. Какое количество солнечной энергии поступает на Землю в год? Какая часть этой энергии приходится на сушу?
4. Для каких целей используется солнечная энергия?
5. В чем состоит принцип пассивного использования солнечной энергии?
6. Какие существуют типы пассивных систем солнечного отопления? Какие положительные и отрицательные стороны?
7. Какие требования следует учитывать при сооружении зданий с ПСО?
8. Исходные данные на проектирование ПСО зданий.
9. Расчетные параметры для заданного географического пункта при расчете ПСО.
10. Методы и средства определения количества теплоты солнечной радиации, поглощаемой системой ПСО.
11. Способы определения коэффициента передачи теплоты солнечной радиации.
12. Принципиальная схема системы солнечного теплоснабжения. Их классификация.
13. Конструкции плоских гелиоколлекторов.
14. Места расположения солнечных коллекторов.
15. Методика расчета тепловой мощности систем горячего водоснабжения.
16. Методика определения площади поглощающей поверхности гелиоустановки при наличии резервного источника теплоты.
17. Методика определения КПД гелиоколлектора.
18. Методика определения объема бака-аккумулятора и площади поверхности нагрева теплообменного аппарата.
19. Методика определения количества теплоты, вырабатываемой гелиоустановкой за год.
20. Какого количества сэкономленного условного топлива за год за счет использования солнечной радиации?
21. Принцип действия солнечного гелиоколлектора.
22. Какие теплообменники следует использовать в зависимости от принятой принципиальной схемы и расхода теплоносителя?
23. Как определить требуемую поверхность нагрева скоростного и объемного теплообменников?
24. Схемы систем солнечного горячего водоснабжения.
25. Схемы систем солнечного электроснабжения.
26. Фотоэлектрические установки: устройство и принцип действия. Материалы фотоэлектрических панелей: кремний, галлий.
27. Преобразовательная техника фотоэлектрических установок.
28. Автоматизация фотоэлектрических установок.

Системы геотермального теплоснабжения

- 1.Определение геотермальной энергии.
- 2.Классификация систем геотермального теплоснабжения.
- 3.Исходные данные для расчета геотермального теплоснабжения.
- 4.Определение коэффициента эффективности геотермальной системы теплоснабжения.
- 5.Методика расчета и выбора отопительных приборов при проектировании систем геотермального отопления.
- 6.Открытые и закрытые системы геотермального теплоснабжения.
- 7.Схема геотермальной системы теплохладоснабжения с тепловыми насосами.

Ветроэнергетические установки

- 1.Состояние ветроэнергетики в разных странах и в России.
- 2.Меры государственной поддержки объектов ветроэнергетики.
- 3.Характеристики современных ветроэнергетических установок.
- 4.Тенденции развития средних и крупных ветроэнергетических установок.
- 5.Характерные особенности современных ветроэнергоустановок средней и большой мощности.
- 6.Классификационные признаки ветроэнергетических установок.
- 7.Варианты использования и аккумулирования электрической энергии, выработанной ветроэлектроустановкой.
- 8.Требования к проектируемым ветроэнергоустановкам.
9. Требования к блоку контроля угла установки лопастей.
- 10.Требования к месторасположению ветроустановки и расчету параметров.
- 11.Методика расчета ветроустановок.

Биогазовые установки

- 1.Что такое «биомасса»?
- 2.Методы переработки биомассы с целью получения энергии.
- 3.Основные этапы термического разложения целлюлозы.
- 4.Что относится к термохимическим процессам при переработке биомассы.?
- 5.Что представляет собой газификация?
6. Что представляет собой пиролиз биомассы?
- 7.Что такое анаэробное сбраживание биомассы?
- 8.Схемы биогазовых установок.
- 9.Методика расчета биогазовой установки.
- 10.Цель оптимизации биогазовой системы

Преобразование энергии рек, морей, океанов в электрическую энергию

1. Общая характеристика гидроэнергетических ресурсов.
2. Какие устройства относятся к преобразователям гидравлической энергии?
3. По каким конструктивным признакам подразделяются современные гидравлические турбины?
4. Принцип работы активной гидротурбины.
5. По каким характеристикам выбирают гидротурбины?
6. Принцип построения приливных гидроэлектростанций.
7. Что представляют собой волновые электростанции?

Использование низкопотенциальной тепловой энергии окружающего пространства и хозяйственной деятельности человека

1. Что такое низкопотенциальная тепловая энергия окружающего пространства?
2. Что такое тепловой насос?
3. Общие положения методики проектирования объектов теплонасосных систем теплоснабжения.
4. Схемы компрессионных тепловых насосов.
5. Схемы абсорбционных тепловых насосов.
6. Схемы адсорбционных тепловых насосов.
7. Принципиальные циклы тепловых насосов.
8. Технико-экономическая оценка теплонасосных систем.
9. Основы эксергетической оптимизации тепловых насосов.
10. Аккумулирование и передача энергии на расстояние

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: зачет. Критерии оценивания.

Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Возобновляемые источники энергии» 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):

1. Требования к энергетике АПК.
2. Современное состояние и структура системы энергообеспечения АПК: тепло-, газо-, электроснабжение.
3. Энергетическая стратегия РФ до 2020 года.
4. Пути повышения надежности и качества энергообеспечения.
5. Рациональные системы электроснабжения по напряжению.
6. Электрификация технологических процессов.
7. Перспективное осветительное и облучательное оборудование.
8. Технологические линии по производству гранулированного и брикетированного топлива из растительных отходов.
8. Совершенствование сушильного и теплоэнергетического оборудования на базе модульного принципа.
9. Унифицированные комплексы оборудования с программным управлением для вентиляционно-отопительных и увлажнительных процессов.
10. Рекуперация тепла отходящих дымовых газов.
11. Развитие нетрадиционной энергетики.
12. Солнечная, ветровая, гидроэнергетика, вторичные ресурсы, биомасса, фотоэлектрические установки.
13. Водородное аккумулирование энергии.
14. Низкооборотные магнитоэлектрические генераторы на постоянных магнитах для безредукторных микроГЭС и ВЭУ.
15. Совершенствование холодильной и вакуумной техники для процессов охлаждения молока и доения.
16. Методологические и методические основы определения экономической эффективности сельской энергетики.
17. Методика экономической оценки средств электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства.
18. Методика технико-экономических расчетов в сельской теплоэнергетике.
19. Техничко-экономическая оценка средств нетрадиционной энергетики.
20. Экономическая оценка эффективности энергосберегающих технологий и мероприятий на сельскохозяйственных предприятиях.

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 «Возобновляемые источники энергии»
по состоянию на 1 сентября 2015 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Земсков, В. И. Возобновляемые источники энергии в АПК : учебное пособие / В. И. Земсков . - СПб. : Лань, 2014. - 368 с.	6 экз
2	Земсков, В. И. Нетрадиционные источники энергии в агропромышленном комплексе : учебное пособие / В. И. Земсков . - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2007. - 279 с.	64 экз.
3	Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебник / А. П. Баскаков, В. А. Мунц. - М. : БАСТЕТ, 2013. - 368 с.	13 экз.
4	Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве : учебное пособие / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В, Юдаев. - СПб. : Лань, 2014. - 400 с.	15 экз.
5	Сибикин , Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин , М. Ю. Сибикин. - М. : КНОРУС, 2010. - 232 с.	29 экз.

9.2.Перечень дополнительной литературы
по дисциплине «Возобновляемые источники энергии» по состоянию на
1 сентября 2015 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Биоэнергетика : мировой опыт и прогнозы развития / Л. С. Орсик [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Росин-формагротех, 2008. - 404 с.	1 экз.
2	Карташевич, А. Н. Возобновляемые источники энергии : научно-практическое пособие / А. Н. Карташевич, В. С. Товстыка ; Белорусская ГСХА. - Горки : БГСХА, 2007. - 264 с.	1 экз.
3	Проектирование систем энергообеспечения : учебник для студентов вузов по направлению "Агроинженерия" / Р. А. Амерханов [и др.] ; ред. Р. А. Амерханов. - М. : Энерго-атомиздат, 2010. - 548 с.	1 экз.
4	Водяников, В. Т. Экономика сельской энергетики : учебное пособие / В. Т. Водяников. - М. : Бибком, 2015. - 360 с.	12 экз.

9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Альтернативная энергетика. Альтернативные источники энергии ... [Электронный ресурс] . Режим доступа: https://alternativenergy.ru/	
2	Солнечная батарея и Термоэлектрический генератор - источники ... [Электронный ресурс] . Режим доступа: www.kakras.ru/doc/energy-source.html	
3	Какие технологии направлены на развитие альтернативных ... [Электронный ресурс] . Режим доступа: www.gazeta.ru/tech/2016/02/02/8052713/solar_energy.shtml	
4	Вопросы и ответы о возобновляемых источниках энергии - РусГидро [Электронный ресурс] . Режим доступа: www.rushydro.ru/industry/biblioteka/14289.html	
5	Возобновляемые источники энергии: роль и место в современной ... [Электронный ресурс] . Режим доступа: www.chem.msu.su/rus/jvho/2008-6/95.pdf	

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>

9.4. 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 "Инта-А", 656038, г.Барнаул, пр. Комсомольский, 61.
	Microsoft Office 2013	Microsoft Office 2013 Pro Plus Электронная лицензия. Сведения об Open License: 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	

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

Для реализации программы подготовки по дисциплине «Возобновляемые источники энергии» 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.Микропроцессор ARDUINO, сервоприводы, фотоэлектрическая панель и другая воспринимающая и исполнительная периферия	150
6.Контрроторный генератор для ветроэнергетической установки	150
7.Кавитационный диспергатор-теплогенератор для приготовления жидких кормов и повышения их кормовой ценности	88
8.Микропроцессор, сервоприводы, фотоэлектрическая панель, другая воспринимающая и исполнительная периферия	150

1. Перечень основной литературы
по дисциплине «Возобновляемые источники энергии» по состоянию
на 1 сентября 2015 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Земсков, В. И. Возобновляемые источники энергии в АПК : учебное пособие / В. И. Земсков . - СПб. : Лань, 2014. - 368 с.	6 экз
2	Земсков, В. И. Нетрадиционные источники энергии в агропромышленном комплексе : учебное пособие / В. И. Земсков . - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2007. - 279 с.	64 экз.
3	Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебник / А. П. Баскаков, В. А. Мунц. - М. : БАСТЕТ, 2013. - 368 с.	13 экз.
4	Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве : учебное пособие / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. - СПб. : Лань, 2014. - 400 с.	15 экз.
5	Сибикин , Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин , М. Ю. Сибикин. - М. : КНОРУС, 2010. - 232 с.	29 экз.

2.Перечень дополнительной литературы
по дисциплине «Возобновляемые источники энергии» по состоянию
на 1 сентября 2015 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Биоэнергетика : мировой опыт и прогнозы развития / Л. С. Орлик [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Росинформагротех, 2008. - 404 с.	1 экз.
2	Карташевич, А. Н. Возобновляемые источники энергии : научно-практическое пособие / А. Н. Карташевич, В. С. Товстыка ; Белорусская ГСХА. - Горки : БГСХА, 2007. - 264 с.	1 экз.
3	Проектирование систем энергообеспечения : учебник для студентов вузов по направлению "Агроинженерия" / Р. А. Амерханов [и др.] ; ред. Р. А. Амерханов. - М. : Энергоатомиздат, 2010. - 548 с.	1 экз.
4	Водяников, В. Т. Экономика сельской энергетики : учебное пособие / В. Т. Водяников. - М. : Бибком, 2015. - 360 с.	12 экз.

Составитель: д.т.н., профессор

А.А. Багаев

Список верен

Зав.отделом Биб-ка

О.П. Штабель

Должность работника библиотеки

подпись И.О. Фамилия

1. Перечень основной литературы
по дисциплине «Возобновляемые источники энергии» по состоянию
на 1 сентября 2016 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Меновщиков, Ю. А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 140200 - Электроэнергетика / Ю. А. Меновщиков, Л. В. Куликова ; Алтайский гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Новосибирск : [б. и.], 2007. - 356 с.	10 экз
2	Земсков, В. И. Возобновляемые источники энергии в АПК : учебное пособие / В. И. Земсков . - СПб. : Лань, 2014. - 368 с.	6 экз
3	Земсков, В. И. Нетрадиционные источники энергии в агропромышленном комплексе : учебное пособие / В. И. Земсков . - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2007. - 279 с.	64 экз.
4	Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебник / А. П. Баскаков, В. А. Мунц. - М. : БАСТЕТ, 2013. - 368 с.	13 экз.
5	Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве : учебное пособие / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. - СПб. : Лань, 2014. - 400 с.	15 экз.
6	Сибикин , Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин , М. Ю. Сибикин. - М. : КНОРУС, 2010. - 232 с.	29 экз.

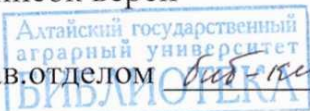
2.Перечень дополнительной литературы
по дисциплине «Возобновляемые источники энергии» по состоянию
на 1 сентября 2016 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Биоэнергетика : мировой опыт и прогнозы развития / Л. С. Орсик [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Росинформагротех, 2008. - 404 с.	1 экз.
2	Карташевич, А. Н. Возобновляемые источники энергии : научно-практическое пособие / А. Н. Карташевич, В. С. Товстыка ; Белорусская ГСХА. - Горки : БГСХА, 2007. - 264 с.	1 экз.
3	Проектирование систем энергообеспечения : учебник для студентов вузов по направлению "Агроинженерия" / Р. А. Амерханов [и др.] ; ред. Р. А. Амерханов. - М. : Энергоатомиздат, 2010. - 548 с.	1 экз.
4	Водяников, В. Т. Экономика сельской энергетики : учебное пособие / В. Т. Водяников. - М. : Бибком, 2015. - 360 с.	12 экз.

Составитель: д.т.н., профессор

А.А. Багаев

Список верен

Зав.отделом  _____

Должность работника библиотеки

 О.П. Штабель _____

подпись И.О. Фамилия

Перечень основной литературы
по дисциплине «Возобновляемые источники энергии»
по состоянию на 1 сентября 2017 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Земсков, В. И. Возобновляемые источники энергии в АПК : учебное пособие / В. И. Земсков . - СПб. : Лань, 2014. - 368 с.	6 экз
2	Земсков, В. И. Нетрадиционные источники энергии в агропромышленном комплексе : учебное пособие / В. И. Земсков . - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2007. - 279 с.	64 экз.
3	Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебник / А. П. Баскаков, В. А. Мунц. - М. : БАСТЕТ, 2013. - 368 с.	13 экз.
4	Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве : учебное пособие / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. - СПб. : Лань, 2014. - 400 с.	15 экз.
5	Сибикин , Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин , М. Ю. Сибикин. - М. : КНОРУС, 2010. - 232 с.	29 экз.

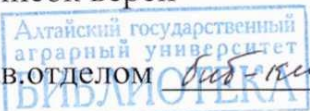
Перечень дополнительной литературы
по дисциплине «Возобновляемые источники энергии» по состоянию
на 1 сентября 2017 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Биоэнергетика : мировой опыт и прогнозы развития / Л. С. Орстик [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Росинформагротех, 2008. - 404 с.	1 экз.
2	Карташевич, А. Н. Возобновляемые источники энергии : научно-практическое пособие / А. Н. Карташевич, В. С. Товстыка ; Белорусская ГСХА. - Горки : БГСХА, 2007. - 264 с.	1 экз.
3	Проектирование систем энергообеспечения : учебник для студентов вузов по направлению "Агроинженерия" / Р. А. Амерханов [и др.] ; ред. Р. А. Амерханов. - М. : Энергоатомиздат, 2010. - 548 с.	1 экз.
4	Водяников, В. Т. Экономика сельской энергетики : учебное пособие / В. Т. Водяников. - М. : Бибком, 2015. - 360 с.	12 экз.

Составитель: д.т.н., профессор

А.А. Багаев

Список верен

Зав.отделом  _____

Должность работника библиотеки

 О.П. Штабель _____

подпись И.О. Фамилия