

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

«Методологические основы создания надежного и экономичного
энергообеспечения сельскохозяйственного производства»

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 «Методологические основы создания надежного и экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства» 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
«Методологические основы создания надежного и экономичного
энергообеспечения сельскохозяйственного производства»**

на 201 5 - 201 6 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 03.05 2015 г.

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

ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент Сагитов ВВ
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия
«03» 05 2015 г.»

на 201 6 - 201 7 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 2.05 2016 г.

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

ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент Сагитов ВВ
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия
«02» 05 2016 г.»

на 201 7 - 201 8 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 05.05 2017 г.

Зав. кафедрой

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

ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент Сагитов ВВ
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия
«05» 05 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:

ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии

ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия
«__» _____ 201__ г.»

Содержание

АННОТАЦИЯ	5
1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	6
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	7
3. Общая трудоемкость дисциплины	7
4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).....	8
5. Формат обучения	10
6. Содержание дисциплины (модуля), виды учебных занятий и формы их проведения	11
6.1. Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ.....	11
6.2..... Содержание дисциплины (модуля)	13
6.3..... Образовательные технологии	17
7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов.....	21
7.1. Самостоятельное изучение дисциплины	21
7.2. Контрольные работы/рефераты	24
8. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств	24
8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций.....	24
8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций.....	25
8.3. Фонд оценочных средств	26
8.3.1. Фонд оценочных средств для текущего контроля	26
8.3.2. Фонд оценочных средств для промежуточного контроля..	29

АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина (модуль) «Методологические основы создания надежного и экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства» 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 дисциплины является формирование у аспирантов системы знаний и практических навыков применения методологических основ создания и проектирования надежных и экономически эффективных систем энергообеспечения сельскохозяйственного производства на основе современных достижений науки и техники.

Компетенции, формируемые дисциплиной «Методологические основы создания надежного и экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства 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 объектов и систем сельскохозяйственного производства, а также разрабатывать методы их оптимизации, повышения надежности и эффективности производственных процессов	

Трудоемкость дисциплины «Методологические основы создания надежного и экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства» 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 се- местрам
		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. Современное состояние энергообеспечения АПК
2. Концепция развития энергообеспечения и энергосбережения в АПК
3. Основные направления совершенствования энергообеспечения
4. Экономическая оценка энергетики АПК

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель: формирование у аспирантов системы знаний и практических навыков применения методологических основ создания и проектирования надежных и экономически эффективных систем энергообеспечения сельскохозяйственного производства на основе современных достижений науки и техники.

Задачи: изучение основных направлений, методов и средств повышения эффективности систем энергообеспечения АПК.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «**Методологические основы создания надежного и экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства**» 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 «**Методологические основы создания надежного и экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства**» 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 «**Методологические основы создания надежного и экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства**»

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
1	2
Автоматика	Передаточные функции. Показатели качества регулирования. Замкнутые и разомкнутые системы автоматического регулирования (САР). Стандартные настройки САР.

3. Общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость учебной дисциплины (модуля) «Методологические основы создания надежного и экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства» 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 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» 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

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 «Методологические основы создания надежного и экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства»

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
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 «Методологические основы создания надежного и экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства» 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
ПК-1,2,3	Современное состояние энергообеспечения АПК. Нормативная база проектирования систем электро-теплоснабжения объектов АПК	Требования к энергетике АПК. Современное состояние и структура системы энергообеспечения АПК: тепло-, газо-, электроснабжение. Энергетическая стратегия РФ до 2020 года	собеседование (опрос)	4
ПК-1,2,3	Концепция развития энергообеспечения и энергосбережения в АПК	Пути повышения надежности и качества энергообеспечения. Комплексная электрификация и автоматизация растениеводства, животноводства, переработки и хранения с/х продукции. Повышение энерговооруженности труда. Поэтапное снижение энерго-и материалоемкости продукции. Создание энергетической службы с современной производственной базой и эффективной системой ППР.	собеседование (опрос)	4

Продолжение таблицы 6.3

1	2	3	4	5
ПК-1,2,3	Основные направления совершенствования энергообеспечения. Методология расчета и выбора.	1.Совершенствование электро- и теплоэнергетического оборудования. Рациональные системы электроснабжения по напряжению. Электрификация технологических процессов. Перспективное осветительное и облучательное оборудование. Технологические линии по производству гранулированного и брикетированного топлива из растительных отходов. Совершенствование сушильного и теплоэнергетического оборудования на базе модульного принципа. Унифицированные комплексы оборудования с программным управлением для вентиляционно-отопительных и увлажнительных процессов. Рекуперация тепла отходящих дымовых газов. 2.Перспективные мобильные и стационарные электротехнологии. 3.Развитие нетрадиционной энергетики. Солнечная, ветровая, гидроэнергетика, вторичные ресурсы, биомасса, фотоэлектрические установки. Водородное аккумулирование энергии. Низкооборотные магнитоэлектрические генераторы на постоянных магнитах для безредукторных микроГЭС и ВЭУ. 4.Совершенствование холодильной и вакуумной техники для процессов охлаждения молока и доения.	собеседование (опрос)	4

Продолжение таблицы 6.3

1	2	3	4	5
ПК-1,2,3	Экономическая оценка энергетики АПК. Методики расчета.	Методологические и методические основы определения экономической эффективности сельской энергетики. Методика экономической оценки средств электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. Методика технико-экономических расчетов в сельской теплоэнергетике. Техно-экономическая оценка средств нетрадиционной энергетики. Экономическая оценка эффективности энергосберегающих технологий и мероприятий на сельскохозяйственных предприятиях.	собеседование (опрос)	4
	Итого			16

Таблица 6.4-Содержание практических занятий дисциплины «Методологические основы создания надежного и экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства» 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
1	2	3	4	5
ПК-1,2,3	Современное состояние энергообеспечения АПК. Нормативная база проектирования систем электро-теплоснабжения объектов АПК	Нормативно-правовая база энерго- ресурсосбережения. Основные понятия и определения.	Собеседование (опрос)	4

Продолжение таблицы 6.4

ПК-1,2,3	Концепция развития энергообеспечения и энергосбережения в АПК	Основные формы экономии и рационального использования топливно-энергетических ресурсов в АПК. Основные направления экономии электропотребления в сельскохозяйственном производстве.	Собеседование (опрос)	4
ПК-1,2,3	Основные направления совершенствования энергообеспечения. Методология расчета и выбора.	Электропривод центробежных насосов. Электроприводы вентиляторов и турбокомпрессоров. Электроприводы поршневых машин. Электроприводы конвейеров, транспортеров, подъемно-транспортных машин. Расчет фотоэлектрической гелиоустановки. Расчет теплового насоса. Выбор емкости установки для компенсации реактивной мощности. Расчет электродного водонагревателя. Расчет индукционной установки. Анализ показателей качества электрической энергии.	Собеседование (опрос)	4
ПК-1,2,3	Экономическая оценка энергетики АПК. Методики расчета.	Технико-экономическая оценка системы электропривода сельскохозяйственных машин. Экономическая оценка энергосберегающих технологий и мероприятий. Экономическая оценка эффективности электроснабжения сельских объектов. Экономическая оценка эффективности внедрения средств электрификации, электротехнологий и автоматизации производства	Собеседование (опрос)	4
	Итого			16

6.3 Образовательные технологии

При преподавании дисциплины «Методологические основы создания надежного и экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства» 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 компетентностного 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	6
1	Современное состояние энергообеспечения АПК. Нормативная база проектирования систем электро-теплоснабжения объектов АПК	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	Концепция развития энергообеспечения и энергосбережения в АПК	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
3	Основные направления совершенствования энергообеспечения. Методология расчета и выбора.	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

4	Экономическая оценка энергетики АПК. Методики расчета.	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
	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 «Методологические основы создания надежного и экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства» 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 40
1	2	3	4	5
ПК-1,2,3	Современное состояние энергообеспечения АПК. Нормативная база проектирования систем электро-теплоснабжения объектов АПК	Требования к энергетике АПК. Современное состояние и структура системы энергообеспечения АПК: тепло-, газо-, электроснабжение. Энергетическая стратегия РФ до 2020 года.	собеседование	10
ПК-1,2,3	Концепция развития энергообеспечения и энергосбережения в АПК	Пути повышения надежности и качества энергообеспечения. Комплексная электрификация и автоматизация растениеводства, животноводства, переработки и хранения с/х продукции. Повышение энерговооруженности труда. Поэтапное снижение энерго- и материалоемкости продукции. Создание энергетической службы с современной производственной базой и эффективной системой ППР.	собеседование	10

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5
ПК-1,2,3	Основные направления совершенствования энергообеспечения. Методология расчета и выбора.	1.Совершенствование электро- и теплоэнергетического оборудования. Рациональные системы электроснабжения по напряжению. Электрификация технологических процессов. Перспективное осветительное и облучательное оборудование. Технологические линии по производству гранулированного и брикетированного топлива из растительных отходов. Совершенствование сушильного и теплоэнергетического оборудования на базе модульного принципа. Унифицированные комплексы оборудования с программным управлением для вентиляционно-отопительных и увлажнительных процессов. Рекуперация тепла отходящих дымовых газов. 2.Перспективные мобильные и стационарные электротехнологии. 3.Развитие нетрадиционной энергетики. Солнечная, ветровая, гидроэнергетика, вторичные ресурсы, биомасса, фотоэлектрические установки. Водородное аккумулирование энергии. Низкооборотные магнитоэлектрические генераторы на постоянных магнитах для безредукторных микроГЭС и ВЭУ. 4.Совершенствование холодильной и вакуумной техники для процессов охлаждения молока и доения.	собеседование	10

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5
ПК-1,2,3	Экономическая оценка энергетики АПК. Методики расчета.	Методологические и методические основы определения экономической эффективности сельской энергетики. Методика экономической оценки средств электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. Методика технико-экономических расчетов в сельской теплоэнергетике. Техничко-экономическая оценка средств нетрадиционной энергетики. Экономическая оценка эффективности энергосберегающих технологий и мероприятий на сельскохозяйственных предприятиях		10
	Итого			40

7.2. Контрольные работы/рефераты

Темы рефератов по учебной дисциплине (модулю) «Методологические основы создания надежного и экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства» 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 предусмотрены).

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 «Методологические основы создания надежного и экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства» 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 «Методологические основы создания надежного и экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства» 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
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

Продолжение таблицы 8.1

1	2	3	4	5	6
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 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)

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 практических 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.

Перечень вопросов для текущей аттестации аспирантов по дисциплине «Методологические основы создания надежного и экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства» 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):

Современное состояние энергообеспечения АПК. Нормативная база проектирования систем электро-теплоснабжения объектов АПК

1. Требования к энергетике АПК
2. Современное состояние энергетике АПК
3. Основные параметры топливно-энергетического баланса России. Проблемы и перспективы развития.
4. Структура теплоснабжения объектов АПК России.
5. Газификация сельских районов.
6. Особенности электро-теплоснабжения объектов АПК.

7.Проект электро-теплоснабжения объекта АПК и перечень документов его составляющих.

8.Данные для задания на проектирование

9.Категории электроприемников по надежности электроснабжения. Особенности электроснабжения электроприемников первой и второй категории.

10.Основные требования к надежности электроснабжения.

11.Категории потребителей теплоты по надежности теплоснабжения.

12.Методология расчета теплового потока на отопление.

13.Схемы и методология расчета теплоснабжения систем вентиляции.

14.Методология расчета теплового потока на горячее водоснабжение.

15.Методология расчета толщины теплоизоляционного материала трубопроводов.

16.Методология использования температурных графиков

17.Методология расчета электрических нагрузок

18.Методология расчета осветительной нагрузки.

19.Типы трансформаторных подстанций для питания с/х потребителей

20.Методология выбора сечения проводов воздушных линий.

21.Заземление воздушных линий. Методология расчета.

22.Компенсация реактивной мощности. Методология расчета компенсирующих устройств.

23.Методология выбора сечения проводов и кабелей

24.Методология проверки по потерям напряжения.

25.Методология выбора аппаратов защиты электрических сетей и электрооборудования от перегрузок и коротких замыканий.

26.Методология расчета защитного заземления, зануления, системы выравнивания потенциалов и УЗО.

27. Дать определение следующих понятий: энергоемкость, надежность, ремонтпригодность, сохраняемость, ущерб, модернизация, электроснабжение, энергосбережение, интеллектуальные электрические сети

Концепция развития энергообеспечения и энергосбережения в АПК

1.Основные положения энергетической стратегии России до 2020 г.

2.Проблемы энергосбережения и их связь с проблемами энергетики, экономики, экологии.

3.Энергоаудит: методология реализации

4.Виды правового обеспечения энергосбережения.

5.Механизмы совершенствования нормативно-правовой базы для повышения энергетической эффективности.

6.Перечень работ при проведении энергетического обследования системы электроснабжения.

7. Перечень работ при проведении энергетического обследования системы теплоснабжения.

8. Перечень работ при проведении энергетического обследования системы водоснабжения и водоотведения.

9. Перечень работ при проведении энергетического обследования ограждающих конструкций здания.

10. Перечень работ при проведении энергетического обследования систем освещения.

11. Энергетический паспорт объекта, его содержание, методология составления.

12. Основные направления комплексной автоматизации сельскохозяйственных производственных процессов.

Основные направления совершенствования энергообеспечения. Методология расчета и выбора

1. «Интеллектуальные» электрические сети

2. Местные виды топлива, когенерационные установки и энергетические комплексы на биогазе. Методология выбора и расчета.

3. Использование соломы в энергетических целях

4. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: достоинства (экологический, инвестиционный и региональный аспекты) и недостатки.

5. Методология выбора и расчета гелиоустановок для электро-и теплоснабжения

6. Методология выбора и расчета геотермальных систем теплоснабжения.

7. Методология выбора и расчета ветроэнергетических установок.

8. МикроГЭС. Методология выбора и расчета малых ГЭС.

9. Тепловые насосы. Методология выбора и расчета тепловых насосов

10. Методология выбора и расчета систем рекуперации и утилизации тепла.

11. Методология проектирования электротермических установок для создания оптимального микроклимата в животноводческих и птицеводческих помещениях

12. Методология проектирования электрических водонагревателей и парогенераторов.

13. Методология проектирования электрического обогрева сооружений защищенного грунта.

14. Методология проектирования систем электронно-ионной технологии.

15. Методология проектирования систем обработки семян и почвы.

16. Методология проектирования электроимпульсной техники.

17. Методология проектирования ультразвуковых и магнитных электро-технологических устройств.

18. Методология проектирования систем оптического излучения.

19. Методология проектирования облучательных систем сельскохозяйственного назначения.

20. Методология проектирования систем автоматического управления осветительными и облучательными установками.

21. Основные показатели качества электрической энергии и их оценка при питании регулируемых электроприводов.

22. Основные типы регулируемых асинхронных электроприводов и их энергетические показатели.

23. Пути снижения электропотребления при использовании электроприводов.

24. Автоматизация технологических процессов на основе частотно-регулируемого электропривода как средства ресурсо- и энергосбережения.

25. Методология проектирования систем автоматизации типовых технологических процессов сельскохозяйственного производства.

Экономическая оценка энергетики АПК. Методики расчета.

1. Теоретические основы определения экономической эффективности сельской электроэнергетики.

2. Методика экономической оценки средств электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства.

3. Методика технико-экономических расчетов в сельской теплоэнергетике.

4. Техничко-экономическая оценка систем и мероприятий в электроснабжении объектов АПК.

5. Техничко-экономическая оценка средств малой электроэнергетики.

6. Экономическая оценка эффективности энергосберегающих технологий и мероприятий на сельскохозяйственных предприятиях.

7. Экономическая оценка эффективности совершенствования электротехнической службы сельскохозяйственных предприятий.

8. Методика оценки уровня технической оснащенности и эффективности производственной деятельности сельскохозяйственных предприятий.

9. Методологические комментарии отдельных показателей, терминов и определений экономической теории энергетики АПК.

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

Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Методологические основы создания надежного и экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства» 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.
Перспективное осветительное и облучательное оборудование.
8. Технологические линии по производству гранулированного и брикетированного топлива из растительных отходов.
7. Совершенствование сушильного и теплоэнергетического оборудования на базе модульного принципа.
8. Унифицированные комплексы оборудования с программным управлением для вентиляционно-отопительных и увлажнительных процессов.
9. 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.

Критерии оценивания.

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

«**Зачтено**» выставляется аспиранту, если он показал прочные знания основных положений учебного курса, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, использовать справочную литературу, и умение правиль-

но 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 «Методологические основы создания надежного и экономического энергообеспечения сельскохозяйственного производства»
по состоянию на 1 сентября 2015 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Аполлонский, С. М. Надежность и эффективность электрических аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб. : Лань, 2011. - 448 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/reader/book/2034/#1	ЭБС «Лань»
2	Крылов, Ю. А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод : учебное пособие / Ю. А. Крылов, А. С. Карандаев, В. Н. Медведев. - СПб. : Лань, 2013. - 176 с.	12
3	Крылов, Ю. А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Крылов, А. С. Карандаев, В. Н. Медведев. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб. : Лань, 2013. - 176 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/reader/book/10251/#1	ЭБС «Лань»
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
5	Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб. : Лань, 2014. - 400 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/reader/book/42193/#1	ЭБС «Лань»
6	Молчанов, А. Г. Энергосберегающее оптическое облучение промышленных теплиц [Электронный ресурс] : монография / А. Г. Молчанов, В. В. Самойленко. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - Ставрополь: АГРУС, 2013. - 120 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/reader/book/5760/#1	ЭБС «Лань»
7	Проектирование систем энергообеспечения : учебник для студентов вузов по направлению "Агроинженерия" / Р. А. Амерханов [и др.] ; ред. Р. А. Амерханов. - М. : Энергоатомиздат, 2010. - 548 с. Энергоатомиздат, 2010.-548 с.	1 экз

9.2. Перечень дополнительной литературы

по дисциплине «Методологические основы создания надежного и экономического энергообеспечения сельскохозяйственного производства»
по состоянию на 1 сентября 2015 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Багаев, А. А. Электротехнология: учебное пособие для вузов / А. А. Багаев, А. И. Багаев, Л. В. Куликова. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. - 320 с.	54 экз
	Трухачев, В. И. Светодиодное освещение в промышленном птицеводстве [Электронный ресурс] : монография / В. И. Трухачев, М. Ф. Зонов, В. В. Самойленко. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - Ставрополь: АГРУС, 2012. - 108 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/reader/book/5754/#1	ЭБС «Лань»

9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Соломин В.Е. Методологические основы разработки и создания вертикально-осевых ветроэнергетических установок для агропромышленного комплекса России [Электронный ресурс]: автореферат на соискание уч. степ. д.т.н.: Барнаул, 2013. Режим доступа www.dissercat.com/.../metodologicheskie-osnovy-razrabotki-i-sozdaniya .	
2	Основы эффективного использования энергоресурсов: теория и практика ... [Электронный ресурс]: Режим доступа https://books.google.ru/books?isbn=545764393X	

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- Национальный цифровой ресурс РУКОНТ - <http://rucont.ru/>
- ЦНСХБ Россельхозакадемии - <http://www.cnsbh.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/> -.
- 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 "Интаит-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 Ирис 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 «Методологические основы создания надежного и экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства» 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. Элементы номенклатуры продукции компании ОВЕН для автоматизации технологических процессов в АПК	148, 150, 152, 99, 98
6. Стенд для исследования электродного водонагревателя ЭПЗ с системой автоматического регулирования	150
7. Анализатор показателей качества электрической энергии FLUKE-435	148
8. Микропроцессор ARDUINO, сервоприводы, фотоэлектрическая панель и другая воспринимающая и исполнительная периферия	150
9. Фотоэлектрическая установка с системой слежения за солнцем на базе микроконтроллера Arduino	150
10. Люксметр, стенд для исследования светодиодных осветительных приборов	150
10. Стенд и комплект электрических сопротивлений для моделирования динамических характеристик объектов и систем энергообеспечения сельского хозяйства с использованием элементов теории подобия	148
11. Частотно регулируемый асинхронный электропривод	150

1. Перечень основной литературы

по дисциплине «Методологические основы создания надежного и
экономического энергообеспечения сельскохозяйственного производства»
по состоянию на 1 сентября 2015 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Аполлонский, С. М. Надежность и эффективность электрических аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб. : Лань, 2011. - 448 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/reader/book/2034/#1	ЭБС «Лань»
2	Крылов, Ю. А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод : учебное пособие / Ю. А. Крылов, А. С. Карандаев, В. Н. Медведев. - СПб. : Лань, 2013. - 176 с.	12
3	Крылов, Ю. А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Крылов, А. С. Карандаев, В. Н. Медведев. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб. : Лань, 2013. - 176 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/reader/book/10251/#1	ЭБС «Лань»
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
5	Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб. : Лань, 2014. - 400 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/reader/book/42193/#1	ЭБС «Лань»
6	Молчанов, А. Г. Энергосберегающее оптическое облучение промышленных теплиц [Электронный ресурс] : монография / А. Г. Молчанов, В. В. Самойленко. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - Ставрополь : АГРУС, 2013. - 120 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/reader/book/5760/#1	ЭБС «Лань»
7	Проектирование систем энергообеспечения : учебник для студентов вузов по направлению "Агроинженерия" / Р. А. Амерханов [и др.] ; ред. Р. А. Амерханов. - М. : Энергоатомиздат, 2010. - 548 с. Энергоатомиздат, 2010.-548 с.	1 экз

2. Перечень дополнительной литературы

по дисциплине «Методологические основы создания надежного и
экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства»
по состоянию на 1 сентября 2015 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Багаев, А. А. Электротехнология : учебное пособие для вузов / А. А. Багаев, А. И. Багаев, Л. В. Куликова. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2006. - 320 с.	54 экз
2	Трухачев, В. И. Светодиодное освещение в промышленном птицеводстве [Электронный ресурс] : монография / В. И. Трухачев, М. Ф. Зонов, В. В. Самойленко. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - Ставрополь : АГРУС, 2012. - 108 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/reader/book/5754/#1	ЭБС «Лань»

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

Список верен

Алтайский государственный
аграрный университет
Зав.отделом *Васильева*
Должность работника библиотеки

О.П. Штабель

О.П. Штабель
подпись И.О. Фамилия

Приложение к рабочей программе дисциплины
«Методологические основы создания надежного
и экономичного энергообеспечения
сельскохозяйственного производства»

1. Перечень основной литературы

по дисциплине «Методологические основы создания надежного и
экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства»
по состоянию на 1 сентября 2016 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Аполлонский, С. М. Надежность и эффективность электрических аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб. : Лань, 2011. - 448 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/reader/book/2034/#1	ЭБС «Лань»
2	Крылов, Ю. А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод : учебное пособие / Ю. А. Крылов, А. С. Карандаев, В. Н. Медведев. - СПб. : Лань, 2013. - 176 с.	12
3	Крылов, Ю. А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Крылов, А. С. Карандаев, В. Н. Медведев. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб. : Лань, 2013. - 176 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/reader/book/10251/#1	ЭБС «Лань»
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
5	Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб. : Лань, 2014. - 400 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/reader/book/42193/#1	ЭБС «Лань»
6	Молчанов, А. Г. Энергосберегающее оптическое облучение промышленных теплиц [Электронный ресурс] : монография / А. Г. Молчанов, В. В. Самойленко. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - Ставрополь : АГРУС, 2013. - 120 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/reader/book/5760/#1	ЭБС «Лань»
7	Проектирование систем энергообеспечения : учебник для студентов вузов по направлению "Агроинженерия" / Р. А. Амерханов [и др.] ; ред. Р. А. Амерханов. - М. : Энергоатомиздат, 2010. - 548 с. Энергоатомиздат, 2010.-548 с.	1 экз

2. Перечень дополнительной литературы

по дисциплине «Методологические основы создания надежного и
экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства»
по состоянию на 1 сентября 2016 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Багаев, А. А. Электротехнология : учебное пособие для вузов / А. А. Багаев, А. И. Багаев, Л. В. Куликова. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2006. - 320 с.	54 экз
2	Трухачев, В. И. Светодиодное освещение в промышленном птицеводстве [Электронный ресурс] : монография / В. И. Трухачев, М. Ф. Зонов, В. В. Самойленко. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - Ставрополь : АГРУС, 2012. - 108 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/reader/book/5754/#1	ЭБС «Лань»
3	Епифанов, А. П. Электропривод в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов по специальности "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства" / А. П. Епифанов, А. Г. Гуцинский, Л. М. Малайчук. - 2-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб. : Лань, 2016. - 225 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/reader/book/86014/#1	ЭБС «Лань»

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

Список верен

Алтайский государственный
аграрный университет
Зав.отделом *И.О. Фамилия*
Должность работника библиотечки

О.П. Штабель

И.О. Фамилия
подпись И.О. Фамилия

Приложение к рабочей программе дисциплины
«Методологические основы создания надежного
и экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства»

1. Перечень основной литературы

по дисциплине «Методологические основы создания надежного и экономичного энергообеспечения сельскохозяйственного производства»
по состоянию на 1 сентября 2017 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Аполлонский, С. М. Надежность и эффективность электрических аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб. : Лань, 2011. - 448 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/reader/book/2034/#1	ЭБС «Лань»
2	Крылов, Ю. А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод : учебное пособие / Ю. А. Крылов, А. С. Карандаев, В. Н. Медведев. - СПб. : Лань, 2013. - 176 с.	12
3	Крылов, Ю. А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Крылов, А. С. Карандаев, В. Н. Медведев. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб. : Лань, 2013. - 176 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/reader/book/10251/#1	ЭБС «Лань»
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
5	Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб. : Лань, 2014. - 400 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/reader/book/42193/#1	ЭБС «Лань»
6	Молчанов, А. Г. Энергосберегающее оптическое облучение промышленных теплиц [Электронный ресурс] : монография / А. Г. Молчанов, В. В. Самойленко. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - Ставрополь : АГРУС, 2013. - 120 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/reader/book/5760/#1	ЭБС «Лань»
7	Проектирование систем энергообеспечения : учебник для студентов вузов по направлению "Агроинженерия" / Р. А. Амерханов [и др.] ; ред. Р. А. Амерханов. - М. : Энергоатомиздат, 2010. - 548 с. Энергоатомиздат, 2010.-548 с.	1 экз

2. Перечень дополнительной литературы

по дисциплине «Методологические основы создания надежного и экономического энергообеспечения сельскохозяйственного производства» по состоянию на 1 сентября 2017 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Багаев, А. А. Электротехнология : учебное пособие для вузов / А. А. Багаев, А. И. Багаев, Л. В. Куликова. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2006. - 320 с.	54 экз
2	Трухачев, В. И. Светодиодное освещение в промышленном птицеводстве [Электронный ресурс] : монография / В. И. Трухачев, М. Ф. Зонов, В. В. Самойленко. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - Ставрополь : АГРУС, 2012. - 108 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/reader/book/5754/#1	ЭБС «Лань»
3	Епифанов, А. П. Электропривод в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов по специальности "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства" / А. П. Епифанов, А. Г. Гущинский, Л. М. Малайчук. - 2-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб. : Лань, 2016. - 225 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/reader/book/86014/#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