

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.11.2 «Ветроэнергетические установки в сельском хозяйстве»
для направления 35.03.06 «Агроинженерия»
(профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК») –
– академический бакалавриат,
– квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Агроинженерный факультет

Кафедра электротехники и автоматики

Форма обучения	Всего зач.ед./ часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект), (указать)	Самостоятельная работа	Зачет (указать семестр)	Экзамен (указать семестр/часы)
очная	2/72	4	8	28	–	26	–	–	18	8	–
заочная	2/72	5	9	6	–	6	–	–	60	9	–

Преподаватель: старший преподаватель Панов Р.М.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г № 1172.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры электротехники и автоматики (протокол № 4 от 16.11.2015 г.).

Заведующий кафедрой  **Афоничев Д.Н.**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 3 от 18.11.2015 г.).

Председатель методической комиссии  **Костиков О.М.**

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предмет дисциплины – общие вопросы использования ветроэнергетических источников энергии, основные технологии, использующие экологически чистые источники энергии.

Цель дисциплины – формирование знаний по современному состоянию и использованию ветроэнергетических источников энергии, их энергетическим, экономическим и экологическим характеристикам, а также привитие знаний и навыков по современному использованию и методам расчета энергоустановок на базе ветроэнергетических источников энергии.

Основные задачи дисциплины:

- ознакомить с запасами и ресурсами ветроэнергетических источников энергии в России;
- ознакомить с динамикой потребления энергоресурсов и развитием энергетического хозяйства России;
- ознакомить с экологическими проблемами ветроэнергетики;
- дать знания о ветроэнергетических источниках энергии;
- дать знания о методах и способах использования энергии ветроисточников;
- дать знания о энергоустановках на базе ветроэнергетических источников энергии;
- ознакомить с вопросами экологии при использовании ветроэнергетических источников и экономическими аспектами;
- привить знания и навыки производить оценку энергетических потенциалов ветроэнергетических источников энергии;
- привить знания и навыки владения методами расчёта энергетических потенциалов ветроэнергетических источников энергии.

Учебный процесс включает лекционные и практические занятия, проведение промежуточного и контрольного тестирования обучающихся.

Преподавание учебной дисциплины основывается на знаниях таких дисциплин как: Б1.Б.12 «Гидравлика», Б1.Б.13 «Теплотехника», Б1.В.ОД.11 «Электроснабжение».

Данная дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору основной образовательной программы по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» (профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК»).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-1	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых	<ul style="list-style-type: none"> - знать методы анализа различных устройств источников энергии и поиска информации; - уметь анализировать работу различных устройств источников энергии и осуществлять поиск, обработку, хранение и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных технологий; - иметь навыки поиска, обработки, хранения и анализа информации, представления ее в требуемом формате с использованием информационных технологий.

	технологий	
ОПК-3	способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	<ul style="list-style-type: none"> - знать правила составления технической документации; - уметь читать и составлять техническую документацию; - иметь навыки составления, чтения и анализа технической документации.
ОПК-4	способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	<ul style="list-style-type: none"> - знать основные законы функционирования различных источников энергии; - уметь применять основные законы функционирования различных источников энергии; - иметь навыки в использовании основных законов функционирования различных источников энергии.
ПК-1	готовность изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	<ul style="list-style-type: none"> - знать базовые основы различных источников энергии и принципы их работы; - уметь использовать современные информационные технологии для изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований; - иметь навыки применения информационных технологий для изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований.
ПК-3	готовность к обработке результатов экспериментальных исследований	<ul style="list-style-type: none"> - знать основные методы и программные средства для анализа результатов экспериментальных данных; - уметь применять различные методы и вычислительные средства для обработки результатов экспериментов; - иметь навыки применения различных методов и вычислительных средств для обработки результатов экспериментов.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объем часов	всего часов
		8 семестр	
Общая трудоёмкость дисциплины	2/72	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	54	54	12
Аудиторная работа:	54	54	12
Лекции	28	28	6
Практические занятия	26	26	6
Семинары	–	–	–
Лабораторные работы	–	–	–

Другие виды аудиторных занятий	–	–	–
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	18	18	60
Подготовка к аудиторным занятиям	12	12	12
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	–	–	–
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	6	6	6
Другие виды самостоятельной работы	6	6	42
Экзамен/часы	–	–	–
Формы промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачёт	зачёт	зачёт

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
очная форма обучения						
1	Ветер как источник энергии	6	–	12	–	4
2	Преобразование энергии ветра	4	–	6	–	4
3	Ветроэнергетические установки	6	–	4	–	4
4	Выработка электроэнергии на ВЭС	4		4		2
5	ВЭУ и окружающая среда	4				2
6	Экономические аспекты ветроэнергетики	4				2
заочная форма обучения						
1	Ветер как источник энергии	1	–	2	–	14
2	Преобразование энергии ветра	1	–	2	–	12
3	Ветроэнергетические установки	1	–	1	–	12
4	Выработка электроэнергии на ВЭС	1		1		10
5	ВЭУ и окружающая среда	1				6
6	Экономические аспекты ветроэнергетики	1				6

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Раздел 1. Ветер как источник энергии

Природа ветра и его характеристики. Атмосферная циркуляция. Направление ветра. Скорость ветра. Измерение скорости ветра. Шкала Бофора. Распределение повторяемости скоростей ветра. Закон Вейбулла. Изменение скорости ветра с высотой над уровнем земли. Влияние рельефа местности. Влияние местных препятствий. Энергия ветра и энергетические характеристики воздуха. Энергия ветра. Энергетические характеристики воздуха и их изменения.

Раздел 2. Преобразование энергии ветра

Основные принципы преобразования энергии ветра. Теория Жуковского – Бетца. Ветродвижитель аэродинамического сопротивления. Ветродвижители подъемной силы. Ос-

новые типы ветродвигателей. Ветродвигатели с горизонтальной осью вращения. Ветродвигатели с вертикальной осью вращения. Турбина Лафонда. Ротор Савониуса. Ротор с частичным экранированием ометаемой поверхности. Ротор с шарнирно закрепленными лопастями. Циклоидальный ротор. Ротор Дарриуса.

Раздел 3. Ветроэнергетические установки

Основные понятия. Ориентация ветродвигателей на ветер. Хвостовое оперение. Дополнительные ветроколёса. Самоориентирующиеся ветроколёса. Следящие устройства с электроприводом. Регулирование частоты вращения и защита от ураганных ветров. Ручное регулирование. Система с боковой лопастью. Система регулирования частоты вращения с центробежными аэродинамическими тормозами. Регулирование путём изменения шага лопастей. Установка лопастей во флюгерный режим. Регулирование с применением срыва воздушного потока. Регулирование с применением следящих систем. Механическое торможение. Башни ветроустановок. Трубчатые башни из стали. Мачтовая конструкция с растяжками (вантами). Гибридные решения. Энергетические соображения. Прочностные соображения. Соображения по выбору высоты башни. Основные применения ВЭУ. Производство электроэнергии. Ветроэлектростанции. Быстроходные ветрогенераторы малой мощности. Ветронасосные установки (ВНУ). Многолопастные тихоходные ветронасосные установки. Устройство поршневого насоса. Устройства привода насосов. ВНУ с быстроходными ветродвигателями.

Раздел 4. Выработка электроэнергии на ВЭС

Построение кривой распределения мощности. Плотность мощности и выходная мощность. Скорость трогания. Скорость отсечки. Практическая кривая мощности ВЭУ в функции скорости ветра. Риски, связанные с использованием кривой мощности. Коэффициент мощности. Годовая выработка энергии ВЭС. Коэффициент производительности.

Раздел 5. ВЭУ и окружающая среда

Акустические эффекты (шумы ВЭУ). Источники механических шумов. Малошумные мультипликаторы. Анализ динамики структур. Аэродинамические источники акустических шумов. Звуковые излучения лопастей и «закон пятой степени». Улучшение конструкции концов лопастей. Учёт уровня шумов при выборе места для установки ВЭС. Звуковой фон. Влияние окружения на распространение звука. Человеческое восприятие звуков и шумов. Тени, создаваемые ВЭУ. Определение формы и размеров проекций теней. Годовые и дневные вариации теней ВЭУ в соответствии с худшим вариантом развития событий. Определение затенённости с учетом реальных данных. Зависимость геометрии теней от широты места. Зависимость размера тени от диаметра ротора. Влияние высоты башни. ВЭУ и пернатая фауна. Зрительное восприятие ВЭУ. Экологические требования. Рекомендации.

Раздел 6. Экономические аспекты ветроэнергетики

Стоимость ВЭС. Стоимость монтажа ВЭС. Стоимость обслуживания и эксплуатации. Реинвестиции в ВЭС (капитальный ремонт). Доходы от ВЭС. Коэффициент готовности. Ветряная энергия и тарифы на электроэнергию. Компенсации за экологическую чистоту. Мощностной кредит. Потребление реактивной мощности. Рентабельность ветряной энергии.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Ветер как источник энергии	6	1
2	Преобразование энергии ветра	4	1
3	Ветроэнергетические установки	6	1
4	Выработка электроэнергии на ВЭС	4	1
5	ВЭУ и окружающая среда	4	1
6	Экономические аспекты ветроэнергетики	4	1
Всего		28	6

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

№ п/п	Тема практического занятия	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Расчёт энергии и мощности ветра	6	1
2	Исследование зависимости скорости ветра от высоты над поверхностью земли	4	1
3	Влияние изменения плотности воздуха при расчётах ветроустановок	4	1
4	Расчёт частоты повторяемости скоростей ветра	4	1
5	Расчёт параметров ветроколеса	4	1
6	Расчёт выработки энергии на ветроэлектрических установках	4	1
Всего		26	6

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрены.

4.6. Виды самостоятельной работы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.**4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям**

Подготовка к аудиторным занятиям сводится к подготовке к лекциям и практическим занятиям.

Подготовка к лекциям состоит в изучении материала (конспекта) предыдущих лекций и глав рекомендуемой литературы по теме занятия с целью более полного усвоения материала следующей лекции.

Подготовка к практическим занятиям состоит в изучении материала (конспекта) лекций и глав рекомендуемой литературы по теме практического занятия. В процессе подготовки обучающийся производит необходимые расчёты и оформляет результаты в соответствии с принятыми нормами.

Изучение дополнительного теоретического материала предусматривается дома или в библиотеке в соответствии с перечнем вопросов, выносимых на самостоятельную проработку. Необходимую литературу обучающиеся получают в библиотеке или в открытом

доступе на электронном ресурсе библиотеки.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

№ п/п	Тема реферата
1	Ветроэнергетические источники энергии и их использование человеком
2	Ветроэнергетические источники энергии и их влияние на окружающую среду
3	Возможности использования ветроэнергетических источников энергии в России
4	Могут ли восстанавливаемые виды энергии полностью заменить фоссильные топлива?
5	Место ветроэнергетических источников в удовлетворении энергетических потребностей человека
6	Запасы энергии ветра и возможности ее использования. Ветровой кадастр России
7	Ветроэнергетические установки
8	Расчёт идеального и реального ветряка
9	Типы ветроэнергетических установок
10	Ветроэлектростанции
11	Ветроэнергетические источники энергии. Их плюсы и минусы
12	Энергетические проблемы человечества
13	Энергия и мощность ветра
14	Зависимость скорости ветра от высоты над поверхностью земли
15	Изменение плотности воздуха при расчётах ветроустановок
16	Частота повторяемости скоростей ветра
17	Преобразование энергии ветра
18	Выработка энергии на ветроэлектрических установках
19	Природа ветра и его характеристики
20	Измерение скорости ветра
21	Изменение скорости ветра с высотой над уровнем земли
22	Основные принципы преобразования энергии ветра
23	Ветродвигатели с горизонтальной осью вращения
24	Ветродвигатели с вертикальной осью вращения
25	Ориентация ветродвигателей на ветер
26	Регулирование частоты вращения и защита от ураганных ветров
27	Ветронасосные установки
28	Сетевые ветроэлектростанции
29	Офшорные ветроустановки
30	Башни ветроустановок

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Раздел 1. Ветер как источник энергии	Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: КНОРУС, 2010, с.9-43.	1	8
2	Раздел 2. Преобразование энергии ветра	Амерханов Р.А. Проектирование систем энергообеспечения / Р.А. Амерханов, А.В. Богдан, С.В. Вербицкая, К.А. Гарькавый. – М.: Энергоатомиздат, 2010, с.337-347.	1	8
3	Раздел 3. Ветроэнергетические установки	Амерханов Р.А. Проектирование систем энергообеспечения / Р.А. Амерханов, А.В. Богдан, С.В. Вербицкая, К.А. Гарькавый. – М.: Энергоатомиздат, 2010, с.348-354.	1	8
4	Раздел 4. Выработка электроэнергии на ВЭС	Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: КНОРУС, 2010, с.121-139.	1	6
5	Раздел 5. ВЭУ и окружающая среда	Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: КНОРУС, 2010, с.44-82.	1	6
6	Раздел 6. Экономические аспекты ветроэнергетики	Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: КНОРУС, 2010, с.24-39; Амерханов Р.А. Проектирование систем энергообеспечения / Р.А. Амерханов, А.В. Богдан, С.В. Вербицкая, К.А. Гарькавый. – М.: Энергоатомиздат, 2010, с.355-356.	1	6
Всего			6	42

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся.

Не предусмотрены.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Лекция	Ветер как источник энергии	Групповое обсуждение	1
2	Лекция	Преобразование энергии ветра	Групповое обсуждение	1
3	Лекция	Ветроэнергетические установки	Групповое обсуждение	1
4	Лекция	Выработка электроэнергии на ВЭС	Групповое обсуждение	1
5	Лекция	ВЭУ и окружающая среда	Групповое обсуждение	1
6	Лекция	Экономические аспекты ветроэнергетики	Групповое обсуждение	1

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в соответствующем разделе УМК.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1	Амерханов Р.А.	Проектирование систем энергообеспечения	МСХ	Энергоатомиздат	2010	50
2	Сибикин Ю.Д.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	-	КноРус	2010	10
3	Германович В.	Альтернативные источники энергии: практ. конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы	-	Наука и техника	2011	10
4	Земсков В.И.	Возобновляемые источники энергии в АПК http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=47409	-	ЭБС «Лань»	2014	электр.
5	Германович В.	Альтернативные источники энергии. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=35934	-	ЭБС «Лань»	2011	электр.
6	Васильев Ю.С.	Оценки ресурсов возобновляемых источников энергии в России: справочник http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=50590	-	ЭБС «Лань»	2008	электр.

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Писаревский Ю.В., Тикунов А.В.	Возобновляемые источники энергии	Научная книга	2006
2	Беляков П.Ю.	Ветроэнергетика: теоретические основы и технические решения	МИКТ	2007
3	Дьяконов В.П.	Simulink 5/6/7. Самоучитель	ДМК-Пресс	2008
4		Журнал «Электричество»	Индекс: 71106	2015
5		Журнал «Механизация и электрификация сельского хозяйства»	Индекс: 73265	2015

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1) Механизация и электрификация сельского хозяйства. [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.21.8 (дата обращения: 20.10.2015).

2) Электротехнические комплексы и системы управления. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.v-itc.ru/electrotech/archive.php> (дата обращения: 20.10.2015).

3) The Institute of Physics. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iop.org/> (дата обращения: 20.10.2015).

4) Научная электронная библиотека. [Электронный ресурс]. URL: [eLIBRARY.RUhttp://elibrary.ru/](http://elibrary.ru/) (дата обращения: 20.10.2015).

5) Патентно-информационные ресурсы Роспатента. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fips.ru/> (дата обращения: 20.10.2015).

6) Сайт научной библиотеки Воронежского ГАУ. [Электронный ресурс]. URL: <http://library.vsau.ru/> (дата обращения: 20.10.2015).

7) Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	http://znanium.com
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	http://e.lanbook.com
ЭБС издательства «Проспект науки»	ООО «Проспект науки»	www.prospektnauki.ru
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУ-КОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	http://rucont.ru/
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	http://www.cnsheb.ru/terminal/
Научная электронная библиотека	ООО «РУНЭБ»	www.elibrary.ru

ELIBRARY.RU		
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	http://archive.neicon.ru/
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	https://нэб.рф/

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролируемые программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Практические занятия	MathworksMatlab (Simulink)		+	
2	Практические занятия	MS Office (Word, Excel, PowerPoint)			+
3	Практические занятия	Mathcad		+	
4	Практические занятия	Компас-3D			+
5	Практические занятия	ИСС «Кодекс»/«Техэксперт»			+
6	Самостоятельная работа	Internet Explorer			+
7	Самостоятельная работа	ИСС «Кодекс»/«Техэксперт»			+
8	Промежуточный контроль	АСТ-Тест	+		

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

Не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

№ п/п	Темы лекций, по которым подготовлены презентации
1	Ветер как источник энергии
2	Преобразование энергии ветра
3	Ветроэнергетические установки
4	Выработка электроэнергии на ВЭС
5	ВЭУ и окружающая среда
6	Экономические аспекты ветроэнергетики

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лекционные аудитории (№109 м.к., №218 м.к., аудитории главного корпуса и модуля)	№109 м.к. и №218 м.к., а также аудитории главного корпуса и модуля, оснащенные: - видеопроекционным оборудованием для презентаций; - средствами звуковоспроизведения; - экраном; - выходом в локальную сеть и Интернет. Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин.
2	Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий (№309 м.к.)	Лаборатория №309 м.к.: персональные ЭВМ – 15 шт
3	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№309 м.к. №219 м.к. и №321 м.к.)	15 персональных ЭВМ в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3
4	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. №308 м.к. и ауд. №309 м.к.)	20 персональных ЭВМ, 2 принтера, сканер
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№309 м.к., №219 м.к. и №321 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)	65 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, профессиональным базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, Компас, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Основы научных исследований в электроэнергетике	Электротехники и автоматики	Согласовано	
Проектирование систем электрификации	Электротехники и автоматики	Согласовано	

