

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000004622



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра электротехники, электрооборудования и электроснабжения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Новая техника и технологии в электроэнергетике

Уровень образования: Магистратура

Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Электротехнологии и интегрированные электротехнические системы

Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (приказ № 709. от 26.07.2017 г.)

Разработчики:

Широбокова Т. А., кандидат технических наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2022 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - освоение особенностей технологии производства, преобразования, распределения, передачи и применения электрической энергии; основных направлений развития электроэнергетики, определяющих появление новой современной техники и перспективных технологий

Задачи дисциплины:

- изучить достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в электроэнергетике; современную технику и технологии, применяемые при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов;
- сформировать навыки использования современных достижений науки и передовой технологии в научно-исследовательской работе; использования современных достижений науки и передовой технологии при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов;
- освоить навыки приобретения новых знаний и умений, анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений; навыки организаторской работы по осуществлению авторского надзора..

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Новая техника и технологии в электроэнергетике» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 2 семестре.

Изучению дисциплины «Новая техника и технологии в электроэнергетике» предшествует освоение дисциплин (практик):

Метрология в электроэнергетике;

История, логика и методология науки.

Освоение дисциплины «Новая техника и технологии в электроэнергетике» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Проектирование и конструирование в электроэнергетике;

Научно-исследовательская работа;

Педагогическая практика.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

**- ПК-1 Способен организовать на предприятиях агропромышленного комплекса (АПК) высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Современные методики проведения научных исследований, разработки рабочих программ исследований, содержание стандартных и сертификационных испытаний электрооборудования, сельскохозяйственных машин, средств автоматизации и технического сервиса

Студент должен уметь:

Организовывать проведение исследований на основе общих и частных методик, использовать технические средства для проведения исследований, сбора и хранения результатов исследований

Студент должен владеть навыками:

Методиками проведения экспериментов и испытаний, анализа результатов исследований

**- ПК-2 Способен к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях агропромышленного комплекса**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Порядок разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессам механизации, электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства, переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования в сфере АПК

Студент должен уметь:

Организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, вести поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере АПК

Студент должен владеть навыками:

Обработкой, анализом и систематизацией научно-технической информации, выбора методик и средств решения задач, коллективной подготовкой научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам исследований.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)**

Вид учебной работы	Всего часов	Второй семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Практические занятия	22	22
Лекционные занятия	14	14
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

**Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)**

Вид учебной работы	Всего часов	Четвертый триместр	Пятый триместр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	
Практические занятия	18	18	
Лекционные занятия	4	4	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>82</b>	<b>50</b>	<b>32</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
Зачет	4		4
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>36</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

**5. Содержание дисциплины**

**Тематическое планирование (очное обучение)**

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Второй семестр, Всего</b>	<b>108</b>	<b>14</b>	<b>22</b>		<b>72</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Электроэнергетическая система</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>24</b>
Тема 1	Электроэнергетическая система России	14	2	2		10
Тема 2	Управление электроэнергетикой, контроль и качество электроэнергии	20	2	4		14
<b>Раздел 2</b>	<b>Преобразование, передача и распределение электрической энергии</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>24</b>
Тема 3	Новая техника и технологии при передаче электроэнергии	16	2	4		10
Тема 4	Технология преобразования, передачи и распределения электрической энергии.	18	2	2		14
<b>Раздел 3</b>	<b>Энергосберегающие техника и технологии потребления электроэнергии</b>	<b>40</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		<b>24</b>
Тема 5	Энергосберегающие техника и технологии потребления электроэнергии.	13	2	3		8
Тема 6	Инновации в электроэнергетике	13	2	3		8
Тема 7	Применение электрической энергии в промышленности, в сельском хозяйстве и в быту	14	2	4		8

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	<p>ЭЭС России и её основные составляющие подсистемы. Генерирующие компании оптового рынка электроэнергии (ОГК). Территориальные генерирующие компании (ТГК). Основные принципы функционирования нового оптового и розничных рынков электро-энергии (мощности). Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в электроэнергетике.</p> <p>Технология производства электрической энергии на тепловых электростанциях. Особенности производства электрической энергии на атомных электростанциях. Технология производства электрической энергии на гидравлических электростанциях. Новая техника и технологии при производстве электрической энергии</p>
Тема 2	<p>Технология преобразования, передачи и распределения электрической энергии. Основные направления развития электросетевого комплекса России. Новая техника и технологии при передаче электроэнергии. Мировые тенденции развития электрических сетей. Системы мониторинга электрических сетей, обеспечивающие их необходимую надежность и пропускную способность.</p> <p>Микроэлектроника в релейной защите и автоматике при производстве, преобразовании, распределении и применении электроэнергии. Новая техника и технологии управления электроэнергетикой. Новые технологии поддержания качества электроэнергии</p>

Тема 3	Новая техника и тех-нологии при передаче электроэнергии. Мировые тенденции развития элек-трических сетей. Системы мониторинга электриче-ских сетей, обеспечиваю-щие их необходимую на-дежность и пропускную способность.
Тема 4	Основные направления развития электросетевого комплекса России. Новая техника и технологии при передаче электроэнергии. Мировые тенденции развития электрических сетей.
Тема 5	Новые материалы и устройства на их основе, повышающие эффективность работы электрооборудования. Новая техника и технологии аккумулирования энергии. Новая техника и техноло-гии, повышающие экологическую безопасность систем передачи и распределения электроэнергии. Тепловизионная техника и технологии в диагностике оборудования систем электроснабжения. Новые возможности. Независимость от сетей тепло- и электро-снабжения. Децентрализация источников снабжения. Направления применения. Независимые малые производства. Альтернативные поставки в сеть. Источники энергии: энергия малых рек, горючие отходы, ветроэнергетика, тепло Земли, энергия Солнца.
Тема 6	Нанотехнологии и инновационные проекты в электроэнергетике. Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции Smart Grid.
Тема 7	Микроэлектроника в релейной защите и автоматике при производ-стве, преобразовании, распределении и применении электроэнер-гии. Новая техника и технологии управления электроэнергетикой. Новые технологии поддержания качества электроэнергии.

### Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>104</b>	<b>4</b>	<b>18</b>		<b>82</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Электроэнергетическая система</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>30</b>
Тема 1	Электроэнергетическая система России	19	2	2		15
Тема 2	Управление электроэнергетикой, контроль и качество электроэнергии	17		2		15
<b>Раздел 2</b>	<b>Преобразование, передача и распределение электрической энергии</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>6</b>		<b>28</b>
Тема 3	Новая техника и технологии при передаче электроэнергии	18		4		14
Тема 4	Технология преобразования, передачи и распределения электрической энергии.	18	2	2		14
<b>Раздел 3</b>	<b>Энергосберегающие техника и технологии потребления электроэнергии</b>	<b>32</b>		<b>8</b>		<b>24</b>

Тема 5	Энергосберегающие техника и технологии потребления электроэнергии.	10		2		8
Тема 6	Инновации в электроэнергетике	10		2		8
Тема 7	Применение электрической энергии в промышленности, в сельском хозяйстве и в быту	12		4		8

На промежуточную аттестацию отводится 4 часов.

### Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	<p>ЭЭС России и её основные составляющие подсистемы. Генерирующие компании оптового рынка электроэнергии (ОГК). Территориальные генерирующие компании (ТГК). Основные принципы функционирования нового оптового и розничных рынков электро-энергии (мощности). Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в электроэнергетике.</p> <p>Технология производства электрической энергии на тепловых электростанциях. Особенности производства электрической энергии на атомных электростанциях. Технология производства электрической энергии на гидравлических электростанциях. Новая техника и технологии при производстве электрической энергии</p>
Тема 2	<p>Технология преобразования, передачи и распределения электрической энергии. Основные направления развития электросетевого комплекса России. Новая техника и технологии при передаче электроэнергии. Мировые тенденции развития электрических сетей. Системы мониторинга электрических сетей, обеспечивающие их необходимую надежность и пропускную способность.</p> <p>Микроэлектроника в релейной защите и автоматике при производстве, преобразовании, распределении и применении электроэнергии. Новая техника и технологии управления электроэнергетикой. Новые технологии поддержания качества электроэнергии</p>
Тема 3	<p>Новая техника и технологии при передаче электроэнергии. Мировые тенденции развития электрических сетей. Системы мониторинга электрических сетей, обеспечивающие их необходимую надежность и пропускную способность.</p>
Тема 4	<p>Основные направления развития электросетевого комплекса России. Новая техника и технологии при передаче электроэнергии. Мировые тенденции развития электрических сетей.</p>
Тема 5	<p>Новые материалы и устройства на их основе, повышающие эффективность работы электрооборудования. Новая техника и технологии аккумулирования энергии. Новая техника и технологии, повышающие экологическую безопасность систем передачи и распределения электроэнергии.</p> <p>Тепловизионная техника и технологии в диагностике оборудования систем электроснабжения.</p> <p>Новые возможности. Независимость от сетей тепло- и электро-снабжения. Децентрализация источников снабжения. Направления применения. Независимые малые производства. Альтернативные поставки в сеть. Источники энергии: энергия малых рек, горючие отходы, ветроэнергетика, тепло Земли, энергия Солнца.</p>
Тема 6	<p>Нанотехнологии и инновационные проекты в электроэнергетике.</p> <p>Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции Smart Grid.</p>

Тема 7	Микроэлектроника в релейной защите и автоматике при производстве, преобразовании, распределении и применении электроэнергетики. Новая техника и технологии управления электроэнергетикой. Новые технологии поддержания качества электроэнергии.
--------	---

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Литература для самостоятельной работы студентов**

1. Беззубцева, М. М. Нанотехнологии в энергетике : [ Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров, обучающихся по направлению "Агроинженерия" профилю "электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве" / М. М. Беззубцева, В. С. Волков ; ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский ГАУ. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2012. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/258994/info>

2. Беззубцева, М. М. Прикладная теория тепловых и массообменных процессов в системном анализе энергоёмкости продукции : [ Электронный ресурс] : учебное пособие для магистров, обучающихся по направлению "Агроинженерия" (профиль "электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве") / М. М. Беззубцева, В. С. Волков, В. В. Зубков ; ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский ГАУ. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2013. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/258993/info>

3. Нелюбов, В. М. Электроэнергетические системы и сети : [ Электронный ресурс] : методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине "Электроэнергетические системы и сети" для студентов заочной формы обучения / В. М. Нелюбов, О. И. Пилипенко ; ФГБОУ ВПО Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург : ОГУ, 2014. - on-line : табл., рис. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/245254/info>

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

#### **Второй семестр (72 ч.)**

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (20 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (20 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (32 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)**

#### **Всего часов самостоятельной работы (82 ч.)**

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (20 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (20 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (42 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

### 7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## 8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

### 8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ПК-1 ПК-2	1 курс, Второй семестр	Зачет	Раздел 1: Электроэнергетическая система .
ПК-1 ПК-2	1 курс, Второй семестр	Зачет	Раздел 2: Преобразование, передача и распределение электрической энергии.
ПК-1 ПК-2	1 курс, Второй семестр	Зачет	Раздел 3: Энергосберегающие техника и технологии потребления электроэнергии.

### 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности	Шкала оценивания для промежуточной аттестации
--------------------------	---



компетенции	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

#### Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

##### Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

##### Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

##### Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

##### Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.  
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

### **8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля**

Раздел 1: Электроэнергетическая система

ПК-1 Способен организовать на предприятиях агропромышленного комплекса (АПК) высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства

1. Энергосберегающие технологии потребления электроэнергии в сельском хозяйстве.
2. Технология производства электроэнергии на атомных электростанциях.
3. Водородные системы аккумулирования электрической энергии.
4. Способы повышения надежности электроэнергетических систем.
5. Новые технологии диагностики электрооборудования
6. Новая техника для линий электропередач и распределения электроэнергии (опоры, изоляторы, провода, выключатели, КТП).

ПК-2 Способен к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях агропромышленного комплекса

1. Автоматизированные системы управления спросом на электроэнергию.
2. Оптимизация развития систем электроснабжения.

3. Новые технологии применения когенерационных установок на основе парогазовых систем.
4. Применение в электроэнергетике наноструктурированных углепластиков и углестек-лопластиков.
5. Пути снижения негативного влияния электроэнергетики на окружающую среду.
6. Территориальные генерирующие компании (ТГК) ЭЭС России.

#### Раздел 2: Преобразование, передача и распределение электрической энергии

ПК-1 Способен организовать на предприятиях агропромышленного комплекса (АПК) высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства

1. Микроэлектроника в релейной защите и автоматике при потреблении электрической энергии в промышленности, сельском хозяйстве и в быту.
2. Современное состояние и перспективы передачи на расстояние электроэнергии.
3. Перспективы развития интеллектуальных сетей в российской электроэнергетике
4. .Активно-адаптивные электрические сети.
5. Новая техника и технологии при производстве электрической энергии.
6. Технология производства электроэнергии на гидроэлектростанциях.

ПК-2 Способен к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях агропромышленного комплекса

1. Основные принципы функционирования нового оптового рынка электроэнергии (мощности).
2. Системы противоаварийного управления в электроэнергетике.
3. Электрические сети ультравысокого напряжения постоянного и переменного тока.
4. Новые технологии применения когенерационных установок на основе парогазовых систем.
5. Микроэлектроника в релейной защите и автоматике при потреблении электрической энергии в промышленности, сельском хозяйстве и в быту.
6. Современное состояние и перспективы передачи на расстояние электроэнергии.
7. Перспективы развития интеллектуальных сетей в российской электроэнергетике

#### Раздел 3: Энергосберегающие техника и технологии потребления электроэнергии

ПК-1 Способен организовать на предприятиях агропромышленного комплекса (АПК) высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства

1. Мировые тенденции развития электрических сетей.
2. Новая техника и технологии контроля и поддержания качества электроэнергии.
3. Возможности использования нетрадиционных и возобновляемых источников для питания автономных потребителей.
4. Гибкие системы передачи переменного тока FACTS.
5. Применение технологий Smart Grid в зарубежной электроэнергетике.
6. Нанотехнологии в электроэнергетике
7. Микроэлектроника в релейной защите и автоматике при преобразовании и распределении электрической энергии

ПК-2 Способен к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях агропромышленного комплекса

1. Системы противоаварийного управления в электроэнергетике.
2. Электрические сети ультравысокого напряжения постоянного и переменного тока.
3. Энергосберегающие технологии потребления электроэнергии в быту.
4. Экологические аспекты энергетики Российской Федерации.
5. Диагностика электрооборудования, современные устройства.

6. Низкотемпературные сверхпроводниковые индукционные накопители электроэнергии для электрических сетей и гарантированного электроснабжения ответственных потребителей.

7. Высокоинтегрированные информационно-управляющие комплексы оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике.

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

##### **Второй семестр (Зачет, ПК-1, ПК-2)**

1. Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в электроэнергетике.
2. Основные направления развития электросетевого комплекса России.
3. Структура генерирующих мощностей ЭЭС России.
4. Системы мониторинга электрических сетей, обеспечивающие их необходимую надежность и пропускную способность.
5. Новые материалы и устройства на их основе, повышающие эффективность работы электрооборудования.
6. Новая техника для линий электропередач и распределения электроэнергии (опоры, изоляторы, провода, выключатели, КТП).
7. Новые технологии диагностики электрооборудования.
8. Способы повышения надежности электроэнергетических систем.
9. Энергосберегающие технологии потребления электрической энергии.
10. Перспективы развития современных устройств диагностики электрооборудования.
11. Генерирующие компании оптового рынка электроэнергии (ОГК).
12. Новые технологии, уменьшающие влияние электроэнергетики на окружающую среду.
13. Перспективы применения в электроэнергетике силовых сверхпроводниковых технологий.
14. Энергосберегающие технологии потребления электроэнергии в промышленности.
15. Применение в электроэнергетике наноструктурированных углепластиков и углестеклопластиков.
16. Пути снижения негативного влияния электроэнергетики на окружающую среду.
17. Территориальные генерирующие компании (ТГК) ЭЭС России.
18. Возможности использования нетрадиционных источников электроэнергии в энергосистемах России.
19. Мировые тенденции развития электрических сетей.
20. Новая техника и технологии контроля и поддержания качества электроэнергии.
21. Возможности использования нетрадиционных и возобновляемых источников для питания автономных потребителей.
22. Новая техника и технологии, повышающие экологическую безопасность систем передачи и распределения электроэнергии.
23. Технологический процесс производства электрической энергии на тепловых электростанциях.
24. Тепловизионная техника и технологии в диагностике оборудования систем электроснабжения.
25. Современные неизолированные провода нового поколения для ВЛ 110-750 кВ.
26. Возможности использования генераторов, работающих на отходах предприятий, для питания автономных потребителей.
27. Перспективы развития малой гидроэнергетики на территории Удмуртской Республики.
28. Возможности использования гелиоэлектростанций для питания автономных потребителей.
29. Энергосберегающие технологии потребления электроэнергии в сельском хозяйстве.
30. Технология производства электроэнергии на атомных электростанциях.
31. Водородные системы аккумулирования электрической энергии.
32. Возможности использования газотурбинных установок для питания автономных потребителей.

33. Современное состояние электроэнергетики России.
34. Технологическая схема парогазовой установки с низкотемпературной газификацией угля.
35. Современные автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии.
36. Технология производства электроэнергии на гидроэлектростанциях.
37. Активно-адаптивные электрические сети.
38. Новая техника и технологии при производстве электрической энергии.
39. Принципиальные подходы к развитию Smart Grid в российской электроэнергетике.
40. Способы повышения надежности электроэнергетических систем.
41. Микроэлектроника в релейной защите и автоматике при производстве электрической энергии.
42. Гибкие системы передачи переменного тока FACTS.
43. Применение технологий Smart Grid в зарубежной электроэнергетике.
44. Нанотехнологии в электроэнергетике.

#### **8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

#### **9. Перечень учебной литературы**

1. Энергетика технологических процессов АПК : [ Электронный ресурс ] : учебное пособие / М. М. Беззубцева [и др.] ; ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский ГАУ. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2011. - on-line : рис., табл. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/258991/info>
2. Беззубцева, М. М. Электротехнологии и электротехнологические установки в АПК : [ Электронный ресурс ] : учебное пособие для магистров по направлению "Агроинженерия" / М. М. Беззубцева ; ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский ГАУ. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2012. - on-line : рис. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/258992/info>

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. <http://elib.izhgsha.ru/> - ЭБС ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
2. <http://portal.izhgsha.ru> - Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА»
3. [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=28060](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=28060) - Академия энергетики  
Издательский Дом "Президент-Нева"
4. <http://www.enes-expro.ru/ru/> - Портал "Энергоэффективность и Энергосбережение"
5. <https://yandex.ru> - Поисковая система Яндекс

#### **11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)**

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> </ul>

	<p>- решить заданные домашние задания;  - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</p> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно.</p> <p>Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p>

По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.

При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

### **Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:



- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
  - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
  - по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

### **12.1 Программное обеспечение**

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

### **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

