

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе И.И. Гришкин
«27» сентября 2017



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.3 Электрические станции и подстанции»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки)

Электроснабжение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год начала реализации программы (набора)

2018

г. Орск 2017

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.3 Электрические станции и подстанции» / сост. О.С. Ануфриенко – Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017. – 18 с.

Рабочая программа предназначена студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

© Ануфриенко О.С., 2017
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	6
4 Структура и содержание дисциплины	7
4.1 Структура дисциплины	7
4.2 Содержание разделов дисциплины	9
4.3 Лабораторные работы.....	10
4.4 Практические занятия	11
4.4 Курсовая работа	11
4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины	12
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	13
5.1 Основная литература	13
5.2 Дополнительная литература	13
5.3 Периодические издания	13
5.4 Интернет-ресурсы	15
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	16
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	18
Лист согласования рабочей программы дисциплины	19

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является изучение технологии получения электрической энергии на электростанциях различного видов.

Основные задачи дисциплины: развить у студентов способность выполнять работу по эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций, используя современные методы; развить способность выполнять работу по проектированию новых электростанций и подстанций с использованием информационных технологий на основы достижений современной науки.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б.1.Б.14.1 Начертательная геометрия, Б.1.Б.14.2 Инженерная графика, Б.1.Б.17 Экология, Б.1.Б.18 Прикладная механика, Б.1.Б.19 Теоретические основы электротехники, Б.1.Б.20 Электрические машины, Б.1.Б.21 Основы электроэнергетики, Б.1.Б.22 Электрические и электронные аппараты, Б.1.Б.23 Основы электроизмерений, Б.1.В.ОД.2 Анализ и управление электропотреблением, Б.1.В.ОД.6 Переходные процессы в электроэнергетических системах, Б.1.В.ОД.7 Техника высоких напряжений, Б.1.В.ОД.8 Электрическая часть станций и подстанций, Б.1.В.ОД.11 Электроэнергетические системы и сети

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<u>Знать:</u> – закономерности исторического развития общества и энергетики; <u>Уметь:</u> – анализировать основных этапы исторического развития общества и энергетики; <u>Владеть:</u> – способностью осуществлять самостоятельную оценку перспектив развития общества и энергетики	ОК-2 способностью анализировать основных этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
<u>Знать:</u> – основы самоорганизации и самообразования, связанные с информационными базами данных; <u>Уметь:</u> – управлять временем и вниманием процесса самоорганизации в самообразовании; <u>Владеть:</u> – способностью самостоятельно осваивать новые теоретические сведения, организовывать новые экспериментальные исследования.	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
<u>Знать:</u> – методы обработки и анализа результатов, полученных при решении задач и при проведении эксперимента естественнонаучного содержания; <u>Уметь:</u> – представлять результаты, полученные при проведении исследований, в табличной форме, а также в виде графических зависимостей; формулировать выводы по полученным зависимостям; <u>Владеть:</u> способностью осуществлять самостоятельный поиск дополнительной информации из различных источников при	ОПК-1 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
проведении теоретических и экспериментальных исследований, систематизировать имеющуюся информацию	
<p><u>Знать:</u> – основные физические явления и законы физики и их математическое описание;</p> <p><u>Уметь:</u> – применять методы математического анализа при решении задач, выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной природы и выполнять применительно к ним простейшие технические расчеты;</p> <p><u>Владеть:</u> – инструментарием для решения задач в своей предметной области, теоретическими и экспериментальными методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах</p>	ОПК-2 способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
<p><u>Знать:</u> – основные характеристики электрического тока, физические законы постоянного и переменного тока, закономерности последовательного и параллельного соединений проводников;</p> <p><u>Уметь:</u> – применять законы постоянного и переменного тока для расчета основных параметров электрических цепей, строить векторные диаграммы для цепей переменного тока;</p> <p><u>Владеть:</u> – приемами и способами проведения расчетов электрических цепей с использованием законов постоянного и переменного тока</p>	ОПК-3 способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей
<p><u>Знать:</u> – основные этапы, методы и способы проведения эксперимента, приборы и их назначение;</p> <p><u>Уметь:</u> – составлять план проведения исследований и поэтапно осуществлять его, пользоваться приборами для измерения величин;</p> <p><u>Владеть:</u> – навыками планирования и проведения эксперимента</p>	ПК-1 способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике
<p><u>Знать:</u> – основные способы представления результатов и различные методы их обработки (статистический, вероятностный и др.);</p> <p><u>Уметь:</u> – развивать различные способы анализа результатов экспериментальных исследований;</p> <p><u>Владеть:</u> – навыками обработки информации, полученной при проведении исследований и формулирования соответствующих выводов</p>	ПК-2 способностью обрабатывать результаты экспериментов
<p><u>Знать:</u> – принципы действия электрических машин, устройств и приборов, область применения, основные технико-экономические характеристики и тенденции развития;</p> <p><u>Уметь:</u> – составлять принципиальные схемы включения электромеханических и электрических устройств;</p> <p><u>Владеть:</u> – навыками сбора и анализа работы электромеханических и электрических устройств</p>	ПК-3 способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><u>Знать:</u> – принцип действия и конструктивное исполнение трансформаторов, электрических машин и электрических устройств;</p> <p><u>Уметь:</u> – собирать и анализировать данные для проектирования;</p> <p><u>Владеть:</u> – навыками расчетов и испытаний электромеханических и электрических устройств</p>	<p>экологические требования</p> <p>ПК-4 способностью проводить обоснование проектных решений</p>
<p><u>Знать:</u> – эксплуатационные свойства и область применения электромеханических и электрических устройств;</p> <p><u>Уметь:</u> – использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниями и эксплуатации;</p> <p><u>Владеть:</u> – навыками пользования справочной литературой и каталогами для выбора электромеханических и электрических устройств по заданным параметрам</p>	<p>ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</p>
<p><u>Знать:</u> – методики расчетов параметров статических и динамических режимов электромеханических и электрических устройств;</p> <p><u>Уметь:</u> – рассчитывать режимы электромеханических и электрических устройств;</p> <p><u>Владеть:</u> – методиками расчетов режимов электромеханических и электрических устройств, а также с использованием компьютерных технологий</p>	<p>ПК-6 способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности</p>
<p><u>Знать:</u> – особенности использования электромеханических и электрических устройств в производственных условиях;</p> <p><u>Уметь:</u> – производить настройку и наладку электромеханических и электрических устройств постоянного и переменного тока;</p> <p><u>Владеть:</u> – основными методами эксплуатации электромеханических и электрических устройств.</p>	<p>ПК-7 готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</p>
<p><u>Знать:</u> – принципы действия датчиков для измерения тока, скорости, магнитного потока, а также регуляторов с разными законами управления;</p> <p><u>Уметь:</u> – использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров разомкнутых и замкнутых систем электропривода;</p> <p><u>Владеть:</u> – основными методами измерений электрических параметров электроприводов и методами представления результатов измерений.</p>	<p>ПК-8 способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса</p>

Постреквизиты дисциплины: Б.1.В.ОД.4 Надежность электроснабжения, Б.1.В.ОД.5 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, Б.1.В.ОД.9 Электроснабжение промышленных предприятий, Б.1.В.ДВ.7.1 Эксплуатация и монтаж систем электроснабжения, Б.2.В.П.2 Производственная практика (научно-исследовательская работа), Б.2.В.П.3 Производственная практика(преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы).

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><u>Знать:</u> – классификацию топливо-энергетических ресурсов, графическое отображение объектов, основные схемы электрических соединений электростанций и подстанций, графики электрической нагрузки</p> <p><u>Уметь:</u> – проектировать отдельные элементы электрических станций и подстанций и обосновывать конкретные технические решения.</p> <p><u>Владеть:</u> –методами оценки надежности оборудования электростанций различных видов и подстанций</p>	<p>ПК-3 - способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования</p>
<p><u>Знать:</u> –технические и экологические основы производства электроэнергии; критерии оценки электростанций различных видов.</p> <p><u>Уметь:</u> –анализировать информацию в области производства электроэнергии и тепла.</p> <p><u>Владеть:</u> – методиками оценки экологической и электроэнергетической эффективности оборудования.</p>	<p>ПК-4 - способность проводить обоснование проектных решений</p>
<p><u>Знать:</u> – современное электрооборудование и его характеристики для электростанций различных видов.</p> <p><u>Уметь:</u> применять на практике основные методы испытаний электрооборудования электрических станций и подстанций.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками исследований параметров работающего электрооборудования электростанций и подстанций</p>	<p>ПК-5 - готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 академических часов).

а) Структура дисциплины для очной формы обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	6 семестр	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	180	288
Контактная работа:	44,25	53	97,25
Лекции (Л)	16	18	34
Практические занятия (ПЗ)	14	16	30
Лабораторные работы (ЛР)	14	16	30
Консультации		1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа:	63,75	127	190,75
– выполнение курсового проекта (КП, 7 семестр);	–	30	30
– самостоятельное изучение разделов	30	60	90
– самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	20	20	40
– подготовка к лабораторным занятиям;	5	5	10
– подготовка к практическим занятиям;	5	5	10
– подготовка к рубежному контролю и т.п.)	3,75	7	10,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	экзамен	

б) Разделы дисциплины, изучаемые по очной форме в 6-7 семестрах

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Электростанции и подстанции как элементы энергосистемы	36	4	4	2	26
2	Гидроэнергетика и гидроэнергетические сооружения и установки	72	12	10	12	38
	Итого в 6- семестре:	108	16	14	14	64
3	Тепловые и атомные электрические станции	90	8	8	10	64
4	Электростанции на базе возобновляемых источников энергии	90	10	8	6	66
	Итого в 7-м семестре:	180	18	16	16	130
	Всего:	288	34	30	30	194

б) Структура дисциплины для заочной формы обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	5 семестр	6 семестр	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	72	72	144	288
Контактная работа:	8	10	17,25	35,25
Лекции (Л)	4	4	6	14
Практические занятия (ПЗ)	2	2	6	10
Лабораторные работы (ЛР)	2	2	4	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		0,5	0,25	0,75
Консультации			1	1
Индивидуальная работа и инновационные		1,5		1,5

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	5 семестр	6 семестр	7 семестр	всего
формы учебных занятий				
Самостоятельная работа:	64	60	119	243
- выполнение курсовой работы (КР);		30		30
- самостоятельное изучение разделов;	50	15	90	155
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	5	5	10	20
- подготовка к лабораторным занятиям;	5	5	13	23
- подготовка к практическим занятиям;	4	3	3	10
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)		2	3	5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)		диф. зач.	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые по заочной форме в 5, 6, 7 семестрах

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Электростанции и подстанции как элементы энергосистемы	36	2	2	2	30
2	Гидроэнергетика и гидроэнергетические сооружения и установки	36	2			34
	Итого в 5- семестре:	72	4	2	2	64
3	Электростанции и подстанции как элементы энергосистемы	34	2			32
4	Гидроэнергетика и гидроэнергетические сооружения и установки	38	2	2	2	32
	Итого в 6- семестре:	72	4	2	2	64
5	Тепловые и атомные электрические станции	72	4	2	2	64
6	Электростанции на базе возобновляемых источников энергии	72	2	4	2	64
	Итого в 7-м семестре:	144	6	6	4	128
	Всего:	288	14	10	8	256

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Электростанции и подстанции как элементы энергосистемы

Общие сведения об энергетической системе. Развитие электроэнергетики России и зарубежных стран. Типы электрических станций - тепловые, гидравлические, атомные и др. Объединение электростанций в энергосистемы. Единая энергетическая система России. Распределение нагрузки между электростанциями разных типов.

Классификация электрических подстанций. Выбор схем присоединения подстанций к электрической сети и коммутационных схем.

Раздел 2 Гидроэнергетика и гидроэнергетические сооружения и установки

Основные сооружения ГЭС. Классификация гидротехнических сооружений по капитальности. Основные типы и компоновка зданий ГЭС. Состав сооружений русловых гидроэлектростанций. Схемы концентрации напора. Типы плотин. Здания и сооружения приплотинных и деривационных

гидроэлектростанций. Деривационные водоводы гидроэлектростанций. Водохранилища и отстойники. Гидроаккумулирующие электростанции.

Особенности работы ГЭС в балансе мощности (в суточном графике нагрузки). Потенциальные ресурсы рек.

Реактивные и активные гидротурбины. Виды гидротурбин и области их применения. Номенклатуры гидравлических турбин. Конструкции гидротурбин Конструкции осевых, радиально-осевых, ортогональных и ковшовых гидротурбин. Сравнение гидротурбин по характеристикам.

Примеры схем создания напора на ГЭС, построенных в России и за рубежом. Основные характеристики Волжско- Камского каскада ГЭС, Ангаро-Енисейского каскада ГЭС, каскада Кубанских ГЭС и других.

Раздел 3 Тепловые и атомные электрические станции

Энергетические показатели конденсационных тепловых и атомных электрических станций (ТЭС и АЭС), парогазовых (ПГУ) и газотурбинных (ГТУ) установок ТЭС.

Понятия о водяном паре как о рабочем теле паросиловых установок ТЭС и АЭС. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях. Понятие о балансах пара и воды. Энергетические характеристики оборудования ТЭС и АЭС. Принципы действия паровых котлов ТЭС, реакторов и парогенераторов АЭС. Техническое водоснабжение. Топливное хозяйство электростанций.

Генеральный план электростанций. Основные принципы эксплуатации ТЭС и АЭС. Перспективные типы тепловых и атомных электростанций.

Раздел 4 Электростанции на базе возобновляемых источников энергии

Энергетические сооружения и конструкции приливных, волновых электростанции и ветроэнергоустановок. Схемы создания напора на приливных электростанциях.

Проектирование и эксплуатация сооружений (конструкций) волновых электростанции, состояние и перспективы развития. Технические аспекты использования волновой энергии

Энергетические сооружения и конструкции ветроэнергоустановок. Типы энергетических сооружений и конструкций ветроэнергетических установок, их особенности. Энергетические сооружения и конструкции солнечных установок электро- и теплоснабжения, низкотемпературных возобновляемых источников энергии. Влияние на окружающую среду. Теплонасосные установки.

Влияние на окружающую среду энергетических сооружений установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики.

4.3 Лабораторные работы

а) Очная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Токовая защита линий электропередач	2
2, 3	2	Токовая защита вводного и секционного выключателей	4
4, 5	2	Логическая защита сборных шин	4
6, 7	2	Исследование ГЭС автобалластного типа и с фазовым регулированием	4
		Итого в 5-семестре:	14
8	3	Исследование топливного хозяйства ТЭЦ	2
9, 10	3	Исследование работы турбогенератора на ТЭЦ	4
11, 12	3	Исследования способов увеличения производительности ТЭЦ	4
13 14	4	Исследование солнечной электростанции	4

№ занятия	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Токовая защита линий электропередач	2
2, 3	2	Токовая защита вводного и секционного выключателей	4
4, 5	2	Логическая защита сборных шин	4
6, 7	2	Исследование ГЭС автобалластного типа и с фазовым регулированием	4
15	4	Исследование модели ветрогенератора	2
		Итого в 6-м семестре	16
		Всего	30

б) Заочная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1, 2	2	Токовая защита линий электропередач. Токовая защита вводного и секционного выключателей	4
		Итого в 6-семестре:	4
3	3	Исследование работы турбогенератора на ТЭЦ	2
4	4	Исследование солнечной электростанции	2
		Итого в 7-м семестре	4
		Всего	8

4.4 Практические занятия

а) Очная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1, 2	1	Моделирование разветвлённой энергосистемы	4
3	2	Расчет энергетических характеристик водотока	2
4	2	Выбор гидротурбин по потенциалу водотока	2
5, 6	2	Расчет эффективности ГЭС	4
7	2	Изучение примеров в области малой гидроэнергетики	2
		Итого в 5-семестре:	14
8	3	Тепловой баланс котельной установки.	2
9, 10	3	Тепловой и конструктивный расчеты теплообменных аппаратов ТЭС	4
11	3	Определение КПД котла методом обратного теплового баланса. Годовые показатели ТЭЦ	2
12, 13	4	Выбор солнечных модулей и их расположения	4
14, 15	4	Моделирование ветрогенератора в МАТЛАБе	4
		Итого в 6-м семестре	14
		Всего	30

б) Заочная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Моделирование разветвлённой энергосистемы	2
4	2	Изучение примеров в области малой гидроэнергетики	2
		Итого в 6-семестре:	4
3	3	Расчет годовых показателей ТЭЦ	2
4, 5	4	Моделирование ветрогенератора в МАТЛАБе	4

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Моделирование разветвлённой энергосистемы	2
4	2	Изучение примеров в области малой гидроэнергетики	2
		Итого в 7-м семестре	6
		Всего	10

4.5 Курсовой проект

Курсовой проект посвящен разработке конструктивного исполнения подстанции открытого или закрытого типа.

4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

а) Очная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Единая энергетическая система России. Распределение нагрузки между электростанциями разных типов. Классификация электрических подстанций. Выбор схем присоединения подстанций к электрической сети и коммутационных схем.	22,5
2	2	Особенности работы ГЭС в балансе мощности (в суточном графике нагрузки). Потенциальные ресурсы рек. Реактивные и активные гидротурбины. Виды гидротурбин и области их применения. Номенклатуры гидравлических турбин. Конструкции гидротурбин Конструкции осевых, радиально-осевых, ортогональных и ковшовых гидротурбин. Сравнение гидротурбин по характеристикам. Примеры схем создания напора на ГЭС, построенных в России и за рубежом. Основные характеристики Волжско- Камского каскада ГЭС, Ангаро-Енисейского каскада ГЭС, каскада Кубанских ГЭС и других.	22,5
3	3	Понятие о балансах пара и воды. Энергетические характеристики оборудования ТЭС и АЭС. Принципы действия паровых котлов ТЭС, реакторов и парогенераторов АЭС. Техническое водоснабжение. Топливное хозяйство электростанций. Генеральный план электростанций. Основные принципы эксплуатации ТЭС и АЭС. Перспективные типы тепловых и атомных электростанций.	22,5
4	4	Энергетические сооружения и конструкции ветроэнергоустановок. Типы энергетических сооружений и конструкций ветроэнергетических установок, их особенности. Энергетические сооружения и конструкции солнечных установок электро- и теплоснабжения, низкотемпературных возобновляемых источников энергии. Влияние на окружающую среду. Теплонасосные установки. Влияние на окружающую среду энергетических сооружений установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики.	22,5
		Всего	90

б) Заочная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Единая энергетическая система России. Распределение нагрузки между электростанциями разных типов. Классификация электрических подстанций. Выбор схем присоединения подстанций к электрической сети и коммутационных схем.	38
2	2	Особенности работы ГЭС в балансе мощности (в суточном графике нагрузки). Потенциальные ресурсы рек. Реактивные и активные гидротурбины. Виды гидротурбин и области их применения. Номенклатуры гидравлических турбин. Конструкции гидротурбин Конструкции осевых, радиально-осевых, ортогональных и ковшовых гидротурбин. Сравнение гидротурбин по характеристикам. Примеры схем создания напора на ГЭС, построенных в России и за рубежом. Основные характеристики Волжско- Камского каскада ГЭС, Ангаро-Енисейского каскада ГЭС, каскада Кубанских ГЭС и других.	38
3	3	Понятие о балансах пара и воды. Энергетические характеристики оборудования ТЭС и АЭС. Принципы действия паровых котлов ТЭС, реакторов и парогенераторов АЭС. Техническое водоснабжение. Топливное хозяйство электростанций. Генеральный план электростанций. Основные принципы эксплуатации ТЭС и АЭС. Перспективные типы тепловых и атомных электростанций.	39
4	4	Энергетические сооружения и конструкции ветроэнергоустановок. Типы энергетических сооружений и конструкций ветроэнергетических установок, их особенности. Энергетические сооружения и конструкции солнечных установок электро- и теплоснабжения, низкотемпературных возобновляемых источников энергии. Влияние на окружающую среду. Теплонасосные установки. Влияние на окружающую среду энергетических сооружений установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики.	40
Всего			155

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1) Сибикин, Ю.Д. Электрические подстанции: учеб. пособие для высшего и среднего профессионального образования [Электронный ресурс] / Ю.Д. Сибикин. - М. : Директ-Медиа, 2014. - 414 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/book/229240/>

5.2 Дополнительная литература

1) Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций [Текст] : учебник / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова.- 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2007. - 448 с. - ISBN 978-5-7695-4150-6. - книгообеспеченность 1 экз. на 1 студента

2) Околович, М. Н. Проектирование электрических станций [Текст] : учебник для вузов по специальности "Электрические станции" / М. Н. Околович. - Москва : Энергоиздат, 1982. - 400 с. - книгообеспеченность 0,9 экз. на 1 студента

3) Тепловые электрические станции [Текст] : учебник для вузов по специальности "Тепловые электрические станции" / под ред. В. М. Лавыгина, А. С. Седлова, С. В. Цанева.- 3-е изд., стер. - М. : МЭИ, 2009. - 466 с. - ISBN 978-5-383-00404-3. - книгообеспеченность 1 экз. на 1 студента

4) Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [Текст] . - Москва : Омега - Л, 2013. - 256 с. - ISBN 978-5-370-02924-0. - книгообеспеченность 0,3 экз. на 1 студента

5) Сибикин, Ю. Д. Технология энергосбережения [Текст] : учебник / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2006. - 352 с. - ISBN 5-8199-0183-5. - книгообеспеченность 1 экз. на 1 студента

6) Безруких П.П. Ветроэнергетика. Справочное и методическое пособие. [Электронный ресурс] – Энергия, 2010. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/book/58344/>

7) Неклепаев, Б. Н. Электрическая часть электростанций и подстанций [Текст] : справочные материалы для курсового и дипломного проектирования / Б. Н. Неклепаев, И. П. Крючков.- 5-е изд., стер. - Москва : БХВ-Петербург, 2014. - 608 с. - ISBN 978-5-9775-0833-9.- книгообеспеченность 0,3 экз. на 1 студента

8) Крючков, И. П. Электрическая часть электростанций и подстанций [Текст] : справочные и методические материалы для выполнения квалификационных работ: учебно-справочное пособие для вузов / И. П. Крючков, М. В. Пираторов, В. А. Старшинов; под ред. И. П. Крюčkова. - Москва : Издательский Дом МЭИ, 2015. - 138 с. - ISBN 978-5-383-00958-1- книгообеспеченность 1 экз. на 1 студента

5.3 Периодические издания

Журналы: САПР и графика, Вузовский вестник, Известия вузов «Проблемы энергетики», Электричество, Электротехника, Энергетик

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Библиотека Гумер - <https://www.gumer.info/> Доступ свободный.

2. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный

3. eLIBRARY.RU - www.elibrary.ru Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/> Доступ свободный

5. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<http://bigor.bmstu.ru/> – БиГОР – Информационная подсистема представляет собой базу учебных материалов, в которую входят тезаурус понятий, учебные, тестовые и справочные модули, а также учебные курсы. Учебные модули являются составными частями потенциальных учебных пособий, в них могут содержаться фрагменты учебного материала в различных формах.

http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.27.8 – Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электроэнергетика

<http://www.electrolibrary.info/> – Учебники, учебные курсы, методические и справочные материалы по предмету Электроэнергетика

<https://www.izmerenie.ru/ru/index> – Электронная электротехническая библиотека. На сайте содержится большой объем информации по электротехнике, практические руководства, история электротехники

<https://www.izmerenie.ru/ru/index> – Интернет-сайт в комплексе с одноименным печатным изданием «Измерение.Ru» является информационным центром отрасли учета электроэнергетических, тепловых, водных и других ресурсов.

<http://www.nelbook.ru/> – Электронная библиотека НЭЛБУК Московского энергетического института. Представлен доступ к коллекции учебной, научной и справочной литературе по энергетической тематике

<https://online-electric.ru/> – Онлайн расчеты по электроснабжению

<http://electricalschool.info/> Школа для электрика. Образовательный сайт по электротехнике, имеется раздел по электроснабжению

<https://electrono.ru/> Электротехника.

Сайт по электротехнике, физическим основам, электрическим машинам и электротехническим материалам

5.4.3. Электронные библиотечные системы

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4 Дополнительные интернет-ресурсы

– Электронный учебник «Электрические машины». УМК «ЭМ» кафедра электромеханики МЭИ. Режим доступа: <http://elmech.mpei.ac.ru/em/index.html>

– <https://www.rusprofile.ru/id/1411438> – ФГУП Институт промышленного развития (Информэлектро) – Информационный центр России

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 2К/17 от 02.06.2017 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
Комплекс программ для создания тестов, организации онлайн тестирования и предоставления доступа к учебным материалам	SunRav WEB Class	Лицензионный сертификат от 12.02.2014 г., сетевой доступ через интернет-браузер к корпоративному portalу http://sunrav.og-ti.ru/
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html
Система автоматизированного проектирования	КОМПАС-3D	Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ
Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	MATLAB	Образовательная лицензия по государственному контракту № 20/10 от 29.06.2010 г., сетевой конкурентный доступ

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лабораторных работ используются компьютерный класс, оборудованный средствами оргтехники, программным обеспечением, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ.

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: – для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, – для групповых и индивидуальных консультаций; – для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ № 4-217	Типовой комплект учебного оборудования «Модель цифровой подстанции» исполнение настольное с ноутбуком, МЦП-НН
Компьютерный класс	Учебная мебель, компьютеры (9) с выходом в сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

– презентации к курсу лекций.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
код и наименование

Профиль: Электроснабжение


Дисциплина: Б.1.В.ОД.3 Электрические станции и подстанции

Форма обучения: очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2018

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики
наименование кафедры

протокол № 1 от «14» 09 2017 г.

Ответственный исполнитель, и.о. заведующего кафедрой
Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики
наименование кафедры  Е.В. Баширова
подпись расшифровка подписи

Исполнитель:
Доцент
должность  О.С. Ануфриенко
подпись расшифровка подписи

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
код наименование  Е.В. Баширова 19.09.2017 г.
личная подпись расшифровка подписи

Заведующий библиотекой  И.К. Тихонова
личная подпись расшифровка подписи

Начальник ИКЦ  М.В. Сапрыкин
личная подпись расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 13.03.02.ЭЭ.29/09.2017
учетный номер

Начальник ИКЦ  М.В. Сапрыкин
личная подпись расшифровка подписи