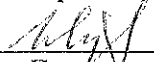


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «ДГТУ»

РЕКОМЕНДОВАНО

К УТВЕРЖДЕНИЮ:


Декан факультета Компьютерных
технологий, вычислительной техники и
энергетики,
председатель совета


Подпись Юсуфов Ш.А.
Ф.И.О.

«20» 09 2018г.

УТВЕРЖДАЮ:


Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ДГТУ

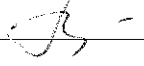

Подпись Суракатов Н.С.
Ф.И.О.

«24» 09 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

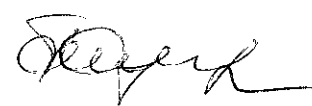
Дисциплина Общая энергетика Б1. Б.12
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС
для подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
шифр и полное наименование направления
профиль 13.03.02 «Электроэнергетические системы и сети»
факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики
наименование факультета, где ведется дисциплина
кафедра Электроэнергетики и возобновляемых источников энергии
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина
Квалификация выпускника (степень) бакалавр
бакалавр (специалист)
Форма обучения очная, курс 2 семестр (ы) 3
очная, заочная, др.
Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 3 ЗЕТ (108ч.)
лекции 17 (час); экзамен 3 (1 ЗЕТ-36ч)
(семестр)
практические (семинарские) занятия - (час); зачет --
(семестр)
лабораторные занятия 34 (час); самостоятельная работа 21 (час);
курсовой проект (работа, РГР) 3 (семестр).

Зав. кафедрой 
подпись

Начальник УО 
подпись

Гамзатов Т.Г.
Ф.И.О.

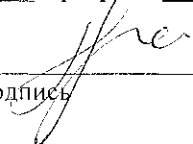
Магомаева Э.В.
Ф.И.О.




Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.03.02
«Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата)

Программа одобрена на заседании кафедры ЭЭиВИЭ
от 14 09 2018 года, протокол № 1

Зав. выпускающей кафедрой по направлению 13.03.02 « Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электроэнергетические системы и сети»



подпись


Гамзатов Т.Г.

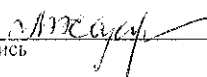
Ф.И.О.

ОДОБРЕНО:

Методической комиссией
по укрупненной группе направления
подготовки

13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика»
шифр и полное наименование

Председатель МК



Подпись _____ Хазамова М.А.
Ф.И.О.

«14» 09 2018 г.

АВТОР ПРОГРАММЫ:

Середа Н.В.
Ф.И.О., уч. степень, ученое звание, подпись

ст.преподаватель



«12» 09 2018 г.

1. Цели освоения дисциплины «Общая энергетика»

Целями освоения дисциплины (модуля) является формирование знаний о видах природных источников энергии и способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию.

Задачей изучения дисциплины является освоение обучающимися основных типов энергетических установок и способов получения тепловой и электрической энергии на базе возобновляемых и невозобновляемых источников энергии

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

В структуре ООП бакалавриата настоящая дисциплина входит в базовую часть учебного плана. Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики», «Электроэнергетика», «Системы электроснабжения», «Электрические станции и подстанции», «Электроэнергетические системы и сети»

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) Общая энергетика

Процесс изучения, дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-4);
- способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные виды энергоресурсов,
- способы преобразования их в электрическую и тепловую энергию,
- основные типы энергетических установок

уметь:

- использовать методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в электрическую и тепловую энергию;

владеть:

- навыками анализа технологических схем производства электрической и тепловой энергии.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Общая энергетика

4.1. Содержание дисциплины. Основные разделы.

Гидроэнергетические установки. Основы использования водной энергии, гидрология рек, работа водного потока. Схемы концентрации напора, водохранилища и характеристики бьефов ГЭС. Гидротехнические сооружения ГЭС. Энергетическая система, графики нагрузки, роль гидроэнергетических установок в формировании и функционировании ЕЭС России. Регулирование речного стока водохранилищами ГЭС. Основное энергетическое оборудование гидроэнергетических установок: гидравлические турбины и гидрогенераторы. Управление агрегатами ГЭС.

Нетрадиционные источники энергии. Нетрадиционные возобновляемые энергоресурсы. Малая гидроэнергетика, солнечная, ветровая, волновая, приливная и геотермальная энергетика, биоэнергетика. Источники энергетического потенциала.

Основные типы энергоустановок на базе нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ) и их основные энергетические, экономические и экологические

характеристики. Методы расчета энергоресурсов основных видов НВИЭ. Накопители энергии. Использование низкопотенциальных источников энергии. Энергосберегающие технологии. Перспективы использования НВИЭ.

Тепловые и атомные электростанции. Типы тепловых и атомных электростанций. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях. Паровые котлы и их схемы. Ядерные энергетические установки, типы ядерных реакторов. Паровые турбины. Энергетический баланс тепловых и атомных электростанций. Тепловые схемы ТЭС и АЭС. Вспомогательные установки и сооружения тепловых и атомных электростанций.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 3 ЗЕТ (108ч.)

лекции 17 (час); экзамен 3 (1 ЗЕТ-36ч)

практические (семинарские) занятия - (час); зачет

лабораторные занятия 34 (час); самостоятельная работа 21 (час);

курсовой проект (работа, РГР) 3 (семестр).

№ п.п.	Раздел дисциплины. Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре). Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ИЗ	ЛБ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	ЛЕКЦИЯ № 1 ТЕМА: «Энергетические ресурсы и их использование» 1. Основные этапы развития энергетики 2. Классификация энергоресурсов 3. Источники энергии. Классификация 4. Проблемы современной энергетики 5. Рациональное энерго- и теплоиспользование 6. Топливо. Классификация. 7. Калорийность топлива 8. Сравнительный анализ видов топлива	3	1,2	2		4	2	Входная контрольная работа
2.	ЛЕКЦИЯ №2 «Общие сведения об энергоустановках и энергосистемах» 1. Требования к электро- и теплоснабжению потребителей. 2. Общие сведения об энергоустановках. 3. Традиционные типы электростанций 4. Структура энергосистемы Теоретические основы преобразования теплоты в энергоустановках, ч.1: 1. Основные понятия термодинамики. 2. 1й закон ТД 3. 2й закон ТД		3,4	2		4	3	

3.	ЛЕКЦИЯ № 3 Теоретические основы преобразования теплоты в энергоустановках, ч.2: 1. Идеальные и реальные газы 2. ТД-свойства и процессы реальных газов и паров 3. Водяной пар Теоретические основы преобразования теплоты в энергоустановках, ч.3: 1. Цикл Карно 2. Цикл Ренкина 3. Энергоэффективность циклов энергетических установок и методы ее повышения	5,6	2		4	3	Аттестационная работа №1
4.	ЛЕКЦИЯ №4 Тепловые электростанции : 1. Классификация. 2. Простейшие тепловые схемы. 3. Основное энергетическое оборудование 4. Термический и электрический к.п.д. ТЭС 5. Экологичность 6. Системы теплоснабжения 7. Теплофикационные установки КЭС и ТЭЦ 8. Котельные: классификация, основное оборудование	7,8	2		4	2	
5.	Лекция №5 АЭС. ч.1 1. Общий принцип работы. 2. Тепловые схемы (1контурная, 2контурная, 3контурная). Специфика паротурбинного цикла АЭС АЭС. ч.2 1. Основное энергетическое оборудование АЭС. 2. Типы атомных реакторов Экологичность АЭС	9,10	2		4	3	Аттестационная работа №2
6.	Лекция №6 Основы гидроэнергетики: 1. Работа потока воды, напор воды и пр. 2. Энерг.характеристики гидротурбин Гидроэлектростанции 1. Технологическая схема работы ГЭС. 2. Классификация ГЭС 3. Основное оборудование ГЭС	11, 12	2		4	2	
7.	Лекция №7 Малая гидроэнергетика 1. Классификация гидроэнергоустановок малой мощности по характеру исполнения 2. Энергетическое оборудование для малой гидроэнергетики 3. Условия эксплуатации Преимущества малой энергетики	13, 14	2		4	2	

8.	<p>Лекция №8 Альтернативная гидроэнергетика 1. Энергия приливов и отливов 2. Энергия волн Геотермальная энергия Тема: "Гелиоэнергетика" 1. Способы преобразования солнечной энергии. 2. Основные параметры солнечной энергии и методы их расчета 3. Устройства нагрева и опреснения воды, использующие солнечное излучение 4. Подогреватели и охладители воздуха на основе солнечной энергии Солнечные электростанции (СЭС)</p>		15, 16	2		4	2	Аттестационная работа №3
9.	<p>Лекция №9 Тема: "Ветроэнергетика . " 1. Физические основы возникновения ветровой энергии. 2. Принцип преобразования энергии ветра в механическую и электрическую энергию. 3. Подъёмная сила и сила сопротивления. 4. Перспективы использования ветровой энергии. Классификация ветроэнергетических установок Типы конструкций ВЭУ. Тема «Накопители энергии в электроэнергетике» 1. Традиционные технологии 2. Емкостные накопители (аккумуляторы и конденсаторные батареи), 3. Механические накопители, 4. Гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС) и газоаккумулирующие электростанции 5. Сверхпроводящие накопители энергии (СПИН)</p>	3	17	1		2	2	Контрольная работа по проверке остаточных знаний
ИТОГО		3	17	17		34	21	Экзамен(1ЗЕТ)- 3/4

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции	Наименование лабораторного занятия	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1.	Лк№1	Анализ энерго- и теплоэффективности различных видов энергоресурсов (расчет условного топлива)	4	Осн.лит. №_ 1,2 Доп.лит. № 6
2.	Лк№2	Изучение свойств и процессов воды и водяного пара	4	Осн.лит. №_ 1,2 Доп.лит. № 5,6
3.	Лк№3	Циклы энергетических установок	4	Осн.лит. №_ 1,2 Доп.лит. № 4,5,6,7

4	Лк№4	Режимы работы и эксплуатация ТЭС	4	Осн.лит.№_1,2 Доп.лит. № 7,8
5	Лк№5	Режимы работы и эксплуатация АЭС	4	Осн.лит.№_1,2 Доп.лит. № 8
6	Лк№6	Режимы работы и эксплуатация ГЭС	4	Осн.лит.№_1,2 Доп.лит. № 8
7	Лк№7	Изучение принципа действия и конструкций геотермальных электростанций	4	Осн.лит.№_1 Доп.лит. № 4,5
8	Лк№8	Изучение принципа действия солнечных энергоустановок	4	Осн.лит.№_1 Доп.лит. № 5
9	Лк№9	Принцип работы современных накопителей энергии	2	Осн.лит.№_1 Доп.лит. № 6
ИТОГО			34	

4.3 Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	2	3	4	5
1	1. Условное топливо как способ сопоставления энергетической ценности различных видов топлива. 2. Основные методы энергосбережения и энергоэффективности	2	Осн.лит.№_1,2 Доп.лит. № 4,6	Устный опрос реферат, ЛБ
2	1. Общая методика получения тепловой и электрической энергии 2. Внутренняя и внешняя энергия тела 3. Теплопроводность тел	3	Осн.лит.№_1,2 Доп.лит. № 4,5,6	Устный опрос реферат, ЛБ
3	Принцип работы паротурбинной установки	3	Осн.лит.№_1,2 Доп.лит. № 4,5,6	Устный опрос реферат, ЛБ
4	Вспомогательное оборудование ТЭС Теплофикационный цикл ТЭЦ	2	Осн.лит.№_1,2 Доп.лит. № 4,5,6	Устный опрос реферат, ЛБ
5	Области применения различных типов тепловых схем АЭС	3	Осн.лит.№_1,2 Доп.лит. № 4,5,6	Устный опрос реферат, ЛБ
6	Области применения различных типов атомных реакторов	2	Осн.лит.№_1,2,3 Доп.лит. № 4,5,6,8	Устный опрос реферат, ЛБ

7	Энергия воды, способы ее использования. Специфика использования энергии водного потока	2	Осн.лит.№_1 Доп.лит. № 8,9	Устный опрос реферат, ЛБ
8	Автономные гидроэнергетические установки малой мощности. Перспективные методы использования энергии океана	2	Осн.лит.№_1 Доп.лит. № 8,9	Устный опрос реферат, ЛБ
9	1. Возможности промышленной выработки электроэнергии на солнечных электростанциях 2. Типы конструкций ветрогенераторов 3. Перспективные виды промышленных накопителей электроэнергии	2	Осн.лит.№_1 Доп.лит. № 8,9	Устный опрос реферат, ЛБ
	ИТОГО	21		

5. Образовательные технологии

При реализации лекционных, практических и лабораторных по данной дисциплине используются активные и интерактивные формы проведения занятий; разбор конкретных ситуаций, проведение семинарных занятий, обсуждение рефератов студентов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, является целью программы и в целом в учебном процессе составляет 20% аудиторных занятий (14,4 ч.)

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно – методического обеспечение самостоятельной работы студентов предусмотрена подготовка студентами рефератов с последующим их обсуждением на семинарских занятиях, вопросы к входной и для текущих контрольных работ, для проверки остаточных знаний студентов, а также, вопросы для проведения зачета по дисциплине.

6.1. Примерная структура курсовой работы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Титульный лист

Аннотация

Содержание

1. Теоретическая часть:

1.1. Применение энергии водного потока

1.2. Общий принцип работы ГЭС

1.3. Общая классификация ГЭС

1.4. Классификация объектов малой энергетики

1.5. Деривационные ГЭС на Северном Кавказе

1.6. Экологичность ГЭС

2. Расчетная часть

Заключение

Источники информации (литература + интернет-ресурсы)

ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ - Чертежи формата А1

1. Структурная схема деривационной ГЭС

2. Схема активной поперечно-струйной турбины:

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

1. Определить конструктивные и технологические параметры турбины, водоводов и водоприемника, количество вырабатываемой электроэнергии за год и объем плотины для гидроэлектростанции по заданным параметрам:

1. Расход воды $Q_n = \underline{\hspace{2cm}}$ м³/с
2. Скоростной напор $H_c = \underline{\hspace{2cm}}$ м
3. Длина безнапорного участка $L_6 = \underline{\hspace{2cm}}$ м.
4. Предполагаемая мощность до 50 кВт

2. На основе данных о среднем потреблении электроэнергии бытовыми потребителями определить возможное количество объектов электроснабжения

Исходные данные

№ вар	Расход воды Q_n , м ³ /с	Скоростной напор H_c , м	Длина безнапорного участка L_6 , м	Предполагаемая мощность, кВт
1	0,6	12	66	25
2	0,8	13	68	30
3	0,8	12	72	30
4	0,6	11	64	25
5	0,9	12	64	30
6	0,7	11	70	25
7	0,8	11	64	30
8	0,6	10	60	25
9	0,8	12	78	30
10	0,7	12	72	25
11	0,9	13	82	35
12	0,9	11	72	30
13	1,0	12	82	40
14	1,0	13	68	40
15	0,7	10	62	25
16	0,7	13	80	30
17	0,8	10	66	25
18	0,8	12	62	40
19	0,6	11	58	20
20	0,6	12	54	20

6.2. Вопросы к входной контрольной работе

1. Что вы знаете об электрических станциях?
2. Какие виды энергии можно преобразовать в электрическую?
3. Наносят ли вред окружающей среде электростанции?
4. Что такое «возобновляемые и невозобновляемые ресурсы»?
5. Какие вы знаете электростанции в Дагестане?
6. Какой вид энергоресурсов используется на электростанциях Дагестана?
7. Что вы знаете о солнечных электростанциях?
8. Как можно использовать энергию ветра?
9. Какие вы знаете новые виды топлива?

6.3. Вопросы для текущих аттестационных контрольных работ

Контрольная аттестационная работа №1

1. Источники энергии: классификация, энергопотенциал
2. Традиционные типы электростанций, энергосистемы
3. Гидроэнергия, гидроэнергопотенциал
4. Гидроэлектростанции: типы, общий принцип работы, экологичность
5. Гидротехнические сооружения ГЭС
6. Основное оборудование ГЭС
7. Большие гидротурбины: конструкция, классификация, принцип работы
8. Малая энергетика: области применения, преимущества, экологичность
9. Способы классификации мини- и микроГЭС
10. Использование малых ГЭС в составе гибридных энергосистем

Контрольная работа №2

1. Тепловые электростанции: типы, общий принцип действия
2. Теплофикационный цикл
3. Паровые турбины
4. Потери энергии и КПД турбины
5. Тепловая схема АЭС
6. Типы реакторов, принцип их работы
7. Основные сооружения АЭС
8. Экологичность АЭС

Контрольная работа №3

1. Накопители энергии: типы, применение в энергосистемах
2. Проблемы энергосбережения в электроэнергетике, методы их решения
3. Проблемы экологичности и методы их решения
4. Перспективы развития энергетики

6.4. Контрольные вопросы по проверке остаточных знаний

1. Источники энергии
2. Типы электростанций
3. Гидроэлектростанции
4. Малая энергетика
5. Тепловые электростанции
6. Атомные электростанции
7. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
8. Энергоустановки на базе НВИЭ
9. Накопители энергии: типы, применение в энергосистемах
10. Проблемы энергосбережения и экологичности в энергетике
11. Перспективы развития энергетике

6.5. Контрольные вопросы для проведения экзамена

1. Общие сведения об энергоресурсах
2. Невозобновляемые источники энергии
3. Возобновляемые источники энергии
4. Традиционные типы электростанций
5. Гидроэлектростанции. Принцип работы
6. Гидроэлектростанции. Классификация
7. Специфика работы ГАЭС
8. Основные сооружения ГЭС
9. Энергия речного водотока
10. Использование энергии водотока
11. Гидротурбины и генераторы
12. Энергия и мощность ГЭС
13. Экологичность ГЭС
14. Малая гидроэнергетика
15. Мини и микроГЭС
16. Тепловые электростанции. Общий принцип работы
17. ТЭС. Основное оборудование. Классификация.
18. Паровые турбины. Паротурбинные установки
19. Газотурбинные установки.
20. Паротурбинный цикл. Цикл Ренкина

21. Регенеративный цикл
22. Теплофикационный цикл
23. Термический и электрический КПД ТЭС
24. Экологичность ТЭС
25. Атомные электростанции. Общий принцип работы
26. ВВЭР реакторы
27. РБМК реакторы.
28. Экологичность АЭС
29. Перспективы развития энергетики
30. Техническая термодинамика. Основные понятия
31. Внутренняя энергия
32. Первый закон термодинамики
33. Техническая работа
34. Теплоемкость и ее виды
35. Энтальпия
36. Второй закон термодинамики
37. Энтропия
38. Основные термодинамические процессы
39. Обратимые процессы
40. Реальные газы. Фазовый переход
41. Водяной пар. $T-s$ -диаграмма и $i-s$ -диаграмма водяного пара
42. Круговой процесс
43. Термический КПД цикла
44. Цикл Карно. Чем оценивается его эффективность?
45. Преимущества и недостатки НВИЭ
46. Энергоустановки на базе НВИЭ

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).



Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№.№	Виды занятий (лк, пз, лб, срс, ирс)	Комплект необходимой учебной литературы по дисциплинам (наименование учебника, учебного пособия, конспект, лек., учебно-методич. литературы)	Автор	Изд-во и год издания	Кол-во пособий, учебников и прочей литературы	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
ОСНОВНАЯ						
1.	Лк, пз, срс	Системы и источники энергоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие	Беспалов В.И.	Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). - Томск : Изд-во ТПУ, 2009. - 160 с. ¹		
2.	Лк, лб, срс	Тепловые и атомные электрические станции [Электронный ресурс]: учебное пособие	Озерова И.П.	Томск: Изд-во ТПУ, 2009. - 190 с. ¹		
3.	Лк, лб, срс	Ядерная энергетика [Электронный ресурс]: учебное пособие	Готовский М.А.	СПб.: СПбГТУРП, 2007. - 55 с. ¹		

4.	Лк, лб, срс	Теоретические основы теплотехники [Электронный ресурс]: учебное пособие	Ляшков В.И.	Москва. Издательство "Машиностроение", 2005. - 260 с. ¹		
5.	Лк, лб, срс	Техническая термодинамика и теплопередача: Учебник для вузов. [Электронный ресурс]	Сапожников С.З. Китанин Э.Л.	СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1999. - 319 с. ¹		
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ						
6.	Лк, лб, срс	Проект «Теплотехника и термодинамика: решение задач и примеры выполнения технических расчетов» [Электронный ресурс]	--	https://x-term.ru/ ¹		
7.	Лк, лб, срс	Тепловая электрическая станция - это очень просто [Электронный ресурс]: учебное пособие	Бродов Ю. М.	Москва: Флинта 2017 , 203стр. ²		
8.	Лк, лб, срс	Гидротехнические сооружения ТЭС и АЭС[Электронный ресурс]: учебное пособие	Богославчик П.М.	Минск: Вышэйшая школа, 2010. - 270с ²		
9.	Лк, лб, срс	Основы эффективного использования энергоресурсов : теория и практика энергосбережения . Монография	Ганжа В.Л.	Минск: Беларуская навука 2007 451с. ²		

Ссылки:

¹ - [Единое окно доступа к образовательным ресурсам / Федеральный портал / Федеральный центр ЦОР / Единая коллекция ЦОР](#) <http://window.edu.ru>

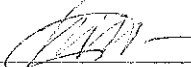
² - Электронно-библиотечная система (ЭБС) <http://i-books.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные работы выполняются на кафедре ЭЭиВИЭ в аудиториях №315 и 3322 с использованием стендов-моделей энергосистем, комплекта типового лабораторного оборудования .

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**, профиль подготовки **«Электроэнергетические системы и сети»**

Рецензент от выпускающей кафедры по направлению


 Подпись _____ Агаев У.А.
 Ф.И.О.

