

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 10.03.2026 11:41:50
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Приложение А

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Моделирование процессов и устройств возобновляемой энергетики»

Уровень образования

магистратура

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки
бакалавриата/магистратуры/специальность

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Программа магистерской
подготовки

«Преобразование возобновляемых видов
энергии и установки на их основе»

(наименование)

Разработчик


подпись

Габитов И.А., к.т.н., ст. преподаватель
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры

№ 06 2025., протокол № 11



Зав. кафедрой


подпись

Хазамова М.А., к.т.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 20 25

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
 - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
 - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
 - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
 - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
 - 3.1. Вопросы для входного контроля
 - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
 - 3.3. Вопросы для проверки остаточных знаний студентов
 - 3.4. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Моделирование процессов и устройств возобновляемой энергетики» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений, обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Рабочей программой дисциплины «Моделирование процессов и устройств возобновляемой энергетики» предусмотрено формирование следующих компетенций:

- 1) УК-1- Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий*
- 2) ОПК-1 - Способен организовать и выполнять работы по эксплуатации оборудования технологической автоматики и возбуждения*
- 3) ОПК-2 - Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы*

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	<i>Знать: основные методы критического анализа, методологию системного подхода;</i> <i>Уметь: выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления;</i> <i>Владеть: технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегий действий, навыками критического анализа.</i>	Раздел 1-3. Устный опрос, контрольная работа
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	<i>Знать: основные законы электротехники, свойства и области применения основных электротехнических и электронных устройств.</i> <i>Уметь: читать электрические и электронные схемы, рассчитывать электрические и магнитные цепи и поля, выбирать электроизмерительные приборы и измерять основные электрические и неэлектрические величины.</i> <i>Владеть: навыками проведения электрических и электротехнических измерений, выполнения электрических и электротехнических расчётов.</i>	Раздел 4-7. Устный опрос, контрольная работа
ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<i>Знать: методы анализа и моделирования электротехнических устройств, принципы выработки, передачи, преобразования и распределения электрической и тепловой энергии, методы проведения физических измерений.</i> <i>Уметь: применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера, работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, выполнять практические расчёты режимов систем электроснабжения, сетей распределения электроэнергетики и</i>	Раздел 8-9. Устный опрос, контрольная работа

		<p>электроприёмников для заданных параметров.</p> <p>Владеть: навыками планирования и проведения физических исследований адекватными экспериментальными методами, навыки численной обработки, содержательного интерпретирования и оформления результатов физического эксперимента, навыки корректной оценки погрешностей физического эксперимента, навыки решения задач электроэнергетики методами линейного и динамического программирования.</p>	
--	--	---	--

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Моделирование процессов и устройств возобновляемой энергетики» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)

2. **Этап промежуточных аттестаций** (Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства)

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					
		Этап текущих аттестаций					Этап промежуточной аттестации
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
1		2	3	4	5	6	7
УК1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	+	+	+	+	+	Проведения зачёта / экзамена

ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	+	+	+	+	+	Проведения зачёта / экзамена
ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	+	+	+	+	+	Проведения зачёта / экзамена

СРС – самостоятельная работа студентов; КР – курсовая работа; КП – курсовой проект.

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Моделирование процессов и устройств возобновляемой энергетики» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продemonстрирован повышенный уровень владения

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; - исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; - правильно формирует определения; - демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; - умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; - достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; - демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; - умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует общее знание изучаемого материала; - испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; - знает основную рекомендуемую литературу; - умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> - незнания значительной части программного материала; - не владения понятийным аппаратом дисциплины; - допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Вопросы для входного контроля

1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии;
2. Запасы и ресурсы источников энергии;
3. Динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства;
4. Экологические проблемы энергетики;
5. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека;
6. Использование энергии Солнца;
7. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии;
8. Типы коллекторов;
9. Аккумуляция тепла, типы аккумуляторов;
10. Солнечные электростанции;
11. Ветроэнергетические установки;
12. Запасы энергии ветра и возможности ее использования;
13. Ветроэлектростанции;
14. Геотермальная энергия;
15. Тепловой режим земной коры, источники геотермального тепла;
16. Энергетические установки по использованию энергии океана (использование разности температуры воды, волн, приливов, течений);
17. Понятие вторичных энергоресурсов (ВЭР);
18. Использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии;
19. Отходы производства и сельскохозяйственные отходы; способы и возможности их использования в качестве первичных источников для получения электрической и тепловой энергии.

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

Аттестационная контрольная работа №1

1. Какие существуют виды ископаемого топлива и его основные характеристики;
2. Классификация ВИЭ;
3. Особенности малой гидроэнергетики;
4. Ветроэнергетика: особенности ветровых зон России;
5. Особенности солнечной энергетики;
6. Классификация солнечных установок и их принцип работы;
7. Геотермальная энергетика: особенности возникновения, классификация источников;
8. Виды геотермальных станций;
9. Экологические аспекты использования возобновляемых источников энергии;

Аттестационная контрольная работа №2

1. Экологические аспекты использования ВИЭ;
2. Комплексный подход к использованию ВИЭ;
3. Методы расчёта потенциала солнечной энергии;
4. Расчёт потока солнечной энергии на горизонтальную, наклонную и нормальную поверхность;
5. Типы солнечных энергетических установок, их эксплуатационные и технико-экономические характеристики;

6. Основные направления применения солнечных энергетических установок. Например, системы с солнечными тепловыми коллекторами, системы солнечного горячего водоснабжения.
7. Классификация ветроэнергетических установок по принципу работы (крыльчатые, карусельные, барабанные, с роторами Савониуса и Дарье).

Аттестационная контрольная работа №3

1. Расчёт установки солнечной энергосистемы (фотоэлектрической системы);
2. Построение математической модели использования возобновляемых источников энергии;
3. Расчёт энергопотребления отдельно взятого объекта с учётом имеющихся электроприборов;
4. Расчёт стоимости оборудования для использования возобновляемых источников энергии;
5. Анализ схемы электроснабжения на базе возобновляемых источников энергии;

3.3 Вопросы для проверки остаточных знаний студентов

1. Опишите схему формирования математической модели.
2. Что такое математическая модель.
3. Что такое физическая модель.
4. Назовите отличие материальных и идеальных моделей.
5. Перечислите свойства эффективной модели.
6. Опишите процедуру формирования эффективной модели.
7. Что представляют собой математические модели на микроуровне.
8. Что представляют собой математические модели на метауровне.
9. Поясните свойство адекватности математической модели.
10. Как классифицируются математические модели.
11. В каких случаях можно пользоваться упрощёнными моделями ВЛ.
12. Как найти параметры П-образной схемы замещения линии.
13. Поясните физический смысл параметров схемы замещения трансформатора.
14. Нарисуйте Г-образную схему замещения трансформатора.
15. Что такое статические характеристики нагрузки.
16. Какие схемы замещения используются для моделирования нагрузки.
17. Что такое регулирующий эффект нагрузки.
18. Как определяются параметры схемы замещения трансформатора.
19. Какие существуют основные виды электрических нагрузок.
20. Какие нагрузки не потребляют реактивной мощности.

3.4. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

Список вопросов к экзамену

1. Какие существуют виды ископаемого топлива и его основные характеристики;
2. Классификация ВИЭ;
3. Особенности малой гидроэнергетики;
4. Ветроэнергетика: особенности ветровых зон России;
5. Особенности солнечной энергетики;
6. Классификация солнечных установок и их принцип работы;
7. Геотермальная энергетика: особенности возникновения, классификация источников;
8. Виды геотермальных станций;
9. Экологические аспекты использования возобновляемых источников энергии;
10. Характеристики и принцип действия топливных элементов.
11. Радиоизотопные источники энергии и основы их безопасного использования.

12. Экономические аспекты использования возобновляемой энергетики.
13. Комплексный подход к использованию ВИЭ.
14. Методы расчёта потенциала солнечной энергии. Например, прямое, диффузное (рассеянное) и отражённое солнечное излучение.
15. Расчёт потока солнечной энергии на горизонтальную, наклонную и нормальную поверхность.
16. Типы солнечных энергетических установок, их эксплуатационные и технико-экономические характеристики.
17. Основные направления применения солнечных энергетических установок. Например, системы с солнечными тепловыми коллекторами, системы солнечного горячего водоснабжения.
18. Классификация ветроэнергетических установок по принципу работы (крыльчатые, карусельные, барабанные, с роторами Савониуса и Дарье).
19. Удельная мощность и энергия ветрового потока. Ветроэнергетические ресурсы: потенциальные, технические и экономические.
20. Потенциал малой гидроэнергетики, методы его расчёта. Валовые, технические и экономические гидроэнергоресурсы.
21. Общие понятия о гидротурбинах, их видах и параметрах. Схемы гидротурбинных установок.
22. Расчёт установки солнечной энергосистемы (фотоэлектрической системы). Например, определение нагрузки и потребляемой энергии, значений необходимой мощности инвертора и ёмкости аккумуляторной батареи, необходимого количества фотоэлектрических модулей исходя из данных по приходу солнечной радиации в месте установки системы.
23. Построение математической модели использования возобновляемых источников энергии, например, сезонного использования солнечной энергосистемы в доме с подключённой мощностью.
24. Расчёт энергопотребления отдельно взятого объекта с учётом имеющихся электроприборов. Например, построение математической модели использования возобновляемого источника энергии в электроснабжении дачного дома.
25. Расчёт стоимости оборудования для использования возобновляемых источников энергии, например, солнечной энергосистемы, с учётом коммерческих предложений.
26. Анализ схемы электроснабжения на базе возобновляемых источников энергии, определение и оценка рисков при организации работ на ветровых, солнечных и гидроэлектростанциях.
27. Интерпретация экспериментальных данных и сопоставление их с теоретическими положениями.

Зачеты и экзамены могут быть проведены в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения семестрового учебного материала по дисциплине (модулю), практических и семинарских занятий (при отсутствии экзамена по дисциплине).

По итогам зачета, соответствии с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за зачет, выставляемый как по наименованию «зачтено», «не зачтено», так и дифференцированно т.е. с выставлением отметки по схеме – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», определяемое решением Ученого совета университета и прописываемого в учебном плане.

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течении семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, качество и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, в

соответствии с модульно – рейтинговой системой университета выставляются баллы, с последующим переходом по шкале оценок на оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», свидетельствующие о приобретенных компетенциях или их отсутствии.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП невозможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка **«отлично»**: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«хорошо»**: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«удовлетворительно»**: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки **«неудовлетворительно»**: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).