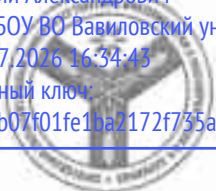


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 17.07.2026 16:34:43
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12



**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

С.В. Бахтеев
Бахтеев С.В./
20.07.2026 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ
Направление подготовки	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроснабжение
Квалификация выпускника	Магистр
Нормативный срок обучения	2 года
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Электрооборудование, электротехнологии и роботизация
Ведущий преподаватель	Лягина Л.А., доцент

Разработчик: доцент, Лягина Л.А.

Лягина Л.А.
(подпись)

Саратов 2026

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в 3
процессе освоения ОПОП
- 2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на 4
различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
- 3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для 6
оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,
характеризующих этапы формирования компетенций в процессе
освоения образовательной программы
- 4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания 10
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,
характеризующих этапы формирования компетенций

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

В результате изучения дисциплины «Энергосбережение в электроэнергетике» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28.02.2018 № 147, формирует следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Энергосбережение в электроэнергетике»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-7	Способен обеспечить эффективное использование энергоресурсов в электроэнергетике	ПК-7.1 Обеспечивает эффективное потребление энергоресурсов в электроэнергетике	3 семестр	Практические занятия	Практическое занятие

Компетенция ПК-7 также формируется в ходе освоения прохождения дисциплин: «Выбор альтернативных источников энергии», «Эксплуатация альтернативных источников энергии», а также преддипломной практики, выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Перечень оценочных средств

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ОМ
1	собеседование	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	– вопросы по темам дисциплины; – перечень вопросов к семинару – перечень вопросов для устного опроса, – задания для самостоятельной работы
3	Практическое занятие	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	Практическое занятие

Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Энергосбережение	ПК-7.1	Практическое занятие собеседование

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Энергосбережение в электроэнергетике» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-7 3 семестр	ПК-7.1 Обеспечивает эффективное потребление энергоресурсов в электроэнергетике	Обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале, не знает основных положений материала; способы эффективного потребления энергоресурсов	Обучающийся демонстрирует поверхностные знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала.	Обучающийся знает материал, не допускает существенных неточностей.	Обучающийся знает способы эффективного потребления энергоресурсов
		Обучающийся не умеет оптимизировать потребление энергоресурсов	В целом успешное, но не системное умение оптимизировать потребление энергоресурсов	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы в оптимизации потребления энергоресурсов	Обучающийся умеет оптимизировать потребление энергоресурсов

		Обучающийся не владеет способностью обеспечивать эффективное потребление энергоресурсов	В целом успешное, но не системное владение способностью обеспечивать эффективное потребление энергоресурсов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владения способностью обеспечивать эффективное потребление энергоресурсов	Успешное и системное владение способностью обеспечивать эффективное потребление энергоресурсов в сельскохозяйственном производстве
--	--	---	---	--	--

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Входной контроль

Примерный перечень вопросов

1. Электрические заряды; основные понятия и характеристики.
2. Закон Кулона, определение и математическое выражение.
3. Электропроводность вещества. Проводники 1-го и 2-го рода, диэлектрики.
4. Основные понятия и физические сущности.
5. Электрический ток в проводниках, плотность тока, работа и мощность, электрическое сопротивление цепи.
6. Преобразование электрической энергии в проводнике в тепловую. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме.
7. Магнитное поле. Закон полного тока. Магнитная индукция. Магнитный поток. Основные понятия и характеристики.
8. Магнитная проницаемость и напряженность магнитного поля, понятия размерности.
9. Понятия о температуре, как мере интенсивности теплового движения.
10. Понятия: теплоемкость вещества, теплопроводимость.
11. Влажность воздуха, абсолютная, относительная, влагосодержание воздуха.
12. Понятие об энтальпии вещества.
13. Способы распространения теплоты в пространстве: теплопроводимостью конвекцией, тепловым излучением. Физические принципы.

14. Основной закон теплопроводимости (закон Фурье).
15. Закон теплоотдачи (закон Ньютона).
16. Количественный закон теплового излучения (закон Стефана-Больцмана).

3.1 Практические занятия

Перечень тем практических занятий устанавливается в соответствии с рабочей программой:

1. Расчет теплоаккумулятора.
2. Расчет индуктора.
3. Расчет мощности водонагревателя и температуры воды.
4. Расчет проволоки для обогрева
5. Расчет проточного водонагревателя с учетом суточного графика горячего водоснабжения.
6. Расчет электроплазмолизатора.

3.2 Рубежный контроль

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Приведите диапазоны частот электромагнитного поля, используемые в электроэнергетике.
2. Перечислите области применения электростатического поля в электротехнологиях.
3. Виды электрических разрядов применяемые в электротехнологиях.
4. Объясните условия возникновения искрового разряда и причины его быстрого погасания.
5. Перечислите области применения электрических искровых разрядов.
6. Перечислите основные преимущества электроимпульсной обработки металлов.
7. Сущность электроионных технологий.
8. Сущность коронного разряда. Условия возникновения. Положительная и отрицательная корона.
9. Области применения коронного разряда.
10. Перечислите области применения электронных технологий.
11. Требования безопасности предъявляются при работе с установками электронных технологий.
12. Особенности энергосбережения в электрофизических методах обработки продукции.
13. Охарактеризуйте явления поляризации и электролиза.
14. Охарактеризуйте явления электрофореза.
15. Объясните явление электродиолиза и области его применения.

16.Перечислите области применения электрического тока в электротехнологиях.

Вопросы для самостоятельного изучения

1.Обеззараживание сред и оборудования.

Вопросы рубежного контроля №2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Дайте определение ультразвука. Приведите классификацию механических колебаний среды в зависимости от частоты.
2. Виды преобразователей в ультразвук. Магнитострикционные и пьезоэлектрические преобразователи.
3. Область применения пьезокерамических преобразователей
4. Перечислите область применения ультразвука.
5. Области применения слабых ультразвуковых колебаний.
6. Области применения средних ультразвуковых колебаний.
7. Области применения мощных ультразвуковых колебаний.
8. «Омагничивание» воды. Сущность процесса и области применения.
9. Стационарные и передвижные облучательные установки. Требования к ним.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Основные типы источников излучения и облучателей
2. 2. Опишите области применения индукционного нагрева.

3.3 Промежуточная аттестация

По дисциплине «Энергосбережение в электроэнергетике» в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, предусмотрена промежуточная аттестация в виде экзамена.

Практические (расчетные) задания, прилагаемые к экзаменационному билету.

Тематика вопросов, выносимых на экзамен

Вопросы выходного контроля

- 1.Приведите диапазоны частот электромагнитного поля, используемые в электроэнергетике.
- 2.Перечислите области применения электростатического поля в электротехнологиях.
- 3.Виды электрических разрядов применяемые в электротехнологиях.
- 4.Объясните условия возникновения искрового разряда и причины его быстрого погасания.

- 5.Перечислите области применения электрических искровых разрядов.
- 6.Перечислите основные преимущества электроимпульсной обработки металлов.
- 7.Сущность электроионных технологий.
- 8.Сущность коронного разряда. Условия возникновения. Положительная и отрицательная корона.
- 9.Области применения коронного разряда.
- 10.Перечислите области применения электронных технологий.
- 11.Требования безопасности предъявляются при работе с установками электронных технологий.
- 12.Особенности энергосбережения в электрофизических методах обработки продукции.
- 13.Охарактеризуйте явления поляризации и электролиза.
- 14.Охарактеризуйте явления электрофореа.
- 15.Объясните явление электродиолиза и области его применения.
- 16.Перечислите области применения электрического тока в электротехнологиях.
- 17.Обеззараживание сред и оборудования.
- 18.Дайте определение ультразвука. Приведите классификацию механических колебаний среды в зависимости от частоты.
- 19.Виды преобразователей в ультразвук. Магнитострикционные и пьезоэлектрические преобразователи.
- 20.Область применения пьезокерамических преобразователей
- 21.Перечислите область применения ультразвука.
- 22.Области применения слабых ультразвуковых колебаний.
- 23.Области применения средних ультразвуковых колебаний.
- 24.Области применения мощных ультразвуковых колебаний.
25. «Омагничивание» воды. Сущность процесса и области применения.
26. Стационарные и передвижные облучательные установки. Требования к ним.
- 27.Основные типы источников излучения и облучателей
28. Опишите области применения индукционного нагрева.

Образец экзаменационного билета

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего обучения

«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и
инженерии имени Н.И. Вавилова»

Кафедра «Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3
по дисциплине «Энергосбережение»

1. Охарактеризуйте явления поляризации и электролиза.
2. Приведите диапазоны частот электромагнитного поля, используемые в электроэнергетике.

Дата 20.01.2026

Зав. кафедрой

Бахтеев С.В.

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

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Энергосбережение в электроэнергетике» осуществляется через проведение текущего и выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, итогового контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 5.

Таблица 5

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (зачет)			Описание
высокий	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания,

Уровень освоения компетенции и	Отметка по пятибалльной системе (зачет)			Описание
	шо»	ено»	(хорошо)»	усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
—	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1 Критерии оценки устного ответа для текущего контроля и промежуточной аттестации

В процессе собеседования обучающийся демонстрирует:

знания: материала, изученного по рассматриваемой теме, а также других вопросов, логически связанных с данной темой.

умения: сформированное умение работать с изученной информацией, принимать правильные решения в рамках рассматриваемой темы, предлагать оптимальные варианты решения поставленных задач.

владение навыками: решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.

Критерии оценки устного ответа для текущего контроля и промежуточной аттестации

Отлично	обучающийся демонстрирует: – знание материала рассматриваемой темы, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; – умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы, предлагать оптимальные варианты решения поставленных задач; – успешное и системное владение навыками работы с информацией, а также навыки рационального решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
Хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание материала, не допускает существенных неточностей; – в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы и предлагать варианты решения поставленных задач; – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками работы с информацией и решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.

Удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала; – в целом успешное, но не системное умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы и предлагать варианты решения поставленных задач; – в целом успешное, но не системное владение навыками работы с информацией и решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
Неудовлетворительно	обучающийся: – не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в рассматриваемой тематике, не знает практику применения изученного материала, допускает существенные ошибки; – не умеет работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы, предлагать варианты решения поставленных задач, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает или не отвечает совсем на заданные вопросы; – обучающийся не владеет навыками работы с информацией, а также навыками решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.

4.2.2 Критерии оценки практических занятий

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении задач по энергосбережению в электроэнергетике; современных проблем электротехнологии и методов поиска решения задач по энергосбережению; коллективной научно-исследовательской работы, методов поиска инновационных решений в сфере энергосбережения в электроэнергетике.

умения: использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении задач по энергосбережению в электроэнергетике; анализировать современные проблемы электротехнологии и вести поиск решения задач по энергосбережению; организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, вести поиск инновационных решений в сфере энергосбережения в электроэнергетике.

владение навыками: способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении задач по энергосбережению в электроэнергетике; способностью анализировать современные проблемы электротехнологии и вести поиск решения задач по энергосбережению; способностью и готовностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, вести поиск инновационных решений в сфере энергосбережения в электроэнергетике.

Критерии оценки практических занятий

Отлично	обучающийся демонстрирует: Обучающийся знает способы эффективного потребления энергоресурсов Обучающийся умеет оптимизировать потребление энергоресурсов Успешное и системное владение способностью обеспечивать эффективное потребление энергоресурсов
----------------	---

Хорошо	обучающийся демонстрирует: Обучающийся знает материал, не допускает существенных неточностей. В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы в оптимизации потребления энергоресурсов В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владения способностью обеспечивать эффективное потребление энергоресурсов
Удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: Обучающийся демонстрирует поверхностные знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала. В целом успешное, но не системное умение оптимизировать потребление энергоресурсов В целом успешное, но не системное владение способностью обеспечивать эффективное потребление энергоресурсов
Неудовлетворительно	обучающийся: Обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале, не знает основных положений материала; способы эффективного потребления энергоресурсов Обучающийся не умеет оптимизировать потребление энергоресурсов Обучающийся не владеет способностью обеспечивать эффективное потребление энергоресурсов

Разработчик: к.т.н., доцент Лягина Л.А.


(подпись)