

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 17.07.2026 16:33:52
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

С. Бахтеев / Бахтеев С.В./

«20» 07 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	Методология и методы проведения научных исследований в электроэнергетике и электротехнике
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, энергоснабжение и роботизация
Ведущий преподаватель	Абдразаков Ф.К., профессор

Разработчик: профессор, Абдразаков Ф.К.

(подпись)

Саратов 2026

Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	7
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования	17

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

В результате изучения дисциплины «Методология и методы проведения научных исследований в электроэнергетике и электротехнике» 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, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	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
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования, определяет последовательность решения задач в электроэнергетике и электротехнике	знает: состояние и перспективы развития отрасли; основные понятия, термины и определения, основные технические средства и основные принципы построения эффективных систем в электроэнергетике.	2	лекции, практические занятия	Собеседование
			умеет: подключать и испытывать			

			электрооборудование; рассчитывать, измерять и анализировать параметры и основные характеристики электрооборудования сложных технических систем в электроэнергетике; формулировать цели и определять последовательность решения задач в электроэнергетике владеет: техническими средствами обеспечения производственных процессов сложных технических систем и электроустановок в электроэнергетике			
--	--	--	---	--	--	--

Компетенция ОПК-1 также формируется в ходе освоения дисциплин и ГИА: Философские проблемы науки и техники, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.

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

Перечень оценочных материалов

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	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 рубежным контролям – перечень вопросов для устного опроса – задания для самостоятельной работы

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	Однофакторный дисперсионный анализ. Тарировка тензометрического узла машины трения с помощью аналогоцифрового преобразователя. Двухфакторный эксперимент. Исследование дозатора концентрированных кормов.	ОПК-1	Собеседование
2	Исследование процесса измельчения зерна дробилкой. Аппроксимация экспериментальных данных однофакторного эксперимента. Обработка экспериментальных данных процесса резания кормов. Аппроксимация экспериментальных данных двухфакторного эксперимента.	ОПК-1	Собеседование

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине
«Эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации» 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
ОПК-1, 2 семестр	ОПК-1.1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	обучающийся не знает значительно части программного материала, очень плохо ориентируется в методах сбора и обработки информации, способах постановки цели исследований и методах их достижений.	обучающийся демонстрирует знания только материала по методам сбора информации, но плохо знает методы анализа полученной информации и особенности постановки цели исследований и методов их достижения.	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей по методам сбора и анализа информации, но допускает некоторые неточности в способах постановки цели исследований и методах их достижений.	обучающийся демонстрирует знание о методах сбора и анализа полученной информации, а также особенностях постановки цели исследований и методов их достижения.

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

3.1. Входной контроль

Примерный перечень вопросов

1. Значение науки, научных исследований в жизни общества.
2. Основные термины науки.
3. Методические основы определения уровня развития науки в различных странах мира.
4. Основной состав ресурсных показателей науки.
5. Основные показатели эффективности науки.
6. Оценка уровня развития и основные направления научных исследований в

различных странах мира.

7. Какие изобретения ищут в первую очередь инвесторы в настоящее время?
8. Какие сферы разработки российских ученых представляют особый интерес для бизнеса?
9. Научное исследование, его сущность и особенности.
10. Что представляет собой научное знание?
11. Сущность и составляющие компоненты структуры Мироздания Человека.
12. Сущность термина «наука».
13. Что называется измерением?
14. Что называется единицей измерения?
15. Что называется значением физической величины?
16. Раскройте сущность прямых и косвенных измерений. В каких случаях косвенные измерения предпочтительнее, чем прямые?
17. Что такое погрешность измерения?
18. Какими бывают погрешности в зависимости от источника возникновения и что они собой представляют?
19. Какими бывают погрешности измерений по характеру проявления?
20. Что представляют собой систематические ошибки?
21. Приведите примеры методических и инструментальных ошибок, имеющих систематический характер.
22. Что представляют собой случайные ошибки?
23. Что необходимо, чтобы оценить погрешность измерения?

3.2 Собеседование

Примерный перечень тем для собеседования

1. С какой целью проводятся научные исследования и основные этапы ее проведения.
2. В каких условиях должны проводиться научные исследования для получения адекватного результата.
3. Основные этапы обработки результатов научных исследований.
4. Особенности применения в практике результатов проведенных научных исследований.

3.3. Рубежный контроль

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Основные определения и понятия: индукция, дедукция, обобщение, аналог, событие, опыт.
1. Основные уровни научного познания.
2. Сочетания опыта, анализа и синтеза в научном исследовании.
3. Методы теоретических и эмпирических исследований.

4. Выбор направления научного исследования и этапы научноисследовательской работы.
5. Виды, классификация, этапы и составные части научно-исследовательской работы.
6. Общая характеристика математических методов научных исследований.
7. Рациональная модель исследования, эксперимент как основной элемент методики и его выбор.
8. Основные направления экспериментальных исследований, стратегия и тактика эксперимента.
9. Задачи математической статистики при обработке опытных данных.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Какие необходимые элементы выстраиваются в логический порядок в замысле научного исследования?
2. Основные рабочие этапы замысла научного исследования.
3. Принципы формирования объекта и предмета исследования в научной работе.
4. Основные процедуры формирования цели и задач научного исследования.
5. Основные процедуры формулировки научной гипотезы.
6. Виды научных гипотез.
7. Какие определенные требования предъявляются к научной гипотезе?
8. В чем сущность формальных признаков хорошей научной гипотезы?
9. Что собой представляет методика исследования?
10. Что должно быть отражено в программе научного исследования?

Вопросы рубежного контроля №2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Классификация, типы и задачи эксперимента.
2. Элементы теории планирования эксперимента.
3. Основные методы и критерии планирования, многофакторный анализ, вариативность факторов.
4. Принципы отбора образцов для исследования.
5. Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях.
6. Определение минимального количества измерений
7. Основные способы формирования выборочной совокупности.
8. Выборочные наблюдения.
9. Определение необходимого объема выборки.
10. Оценка результатов выборочного наблюдения.
11. Методы графической и аналитической обработки.
12. Методы подбора эмпирических формул, аппроксимация, интерполяция, экстраполяция данных.
13. Основы теории случайных ошибок - ошибки грубые, систематические, случайные.
14. Возможности математической статистики – основные вычисляемые величины.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Что относил академик И.П. Павлов к ведущим качествам личности ученого-исследователя?
2. Какие основные компоненты включают методики научного исследования?
3. Каких общих правил следует придерживаться исследователю при оформлении научных материалов?
4. Основные процедуры обоснования актуальности темы исследования.
5. Основные этапы логической схемы научного исследования.
6. Сущность научной проблемы и порядок ее определения.
7. Порядок процедур установления объекта, предмета и выбора методов исследования.
8. Основные процедуры описания процесса исследования.
9. Основные научные методы и уровни познания в исследованиях.
10. В чем сущность функционально-стоимостного анализа (ФСА)?
11. Что собой представляют такие методы исследования, как формализация, гипотетический и аксиоматический методы?
12. Что собой представляет метод создания научной теории?

Вопросы рубежного контроля №3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Физические и математические модели.
2. Численное моделирование.
3. Использование типовых и специализированных программ для моделирования.
4. Применение персональных компьютеров, автоматизированных систем научных исследований при изучении эксплуатации транспортнотехнологических машин и комплексов.
5. Методы прогнозирования в научных исследованиях
6. Основные положения теории прогнозирования
7. Применение методов прогнозирования для решения прикладных задач.
8. Постановка и проведение эксперимента.
9. Обработка полученных результатов и построение математической модели.
10. Критерии оптимальности, функции цели, параметры оптимизации.
11. Методы решения задач оптимизации, примеры нахождения оптимальных условий при сварочных процессах.
12. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Что такое эксперимент, его виды?
2. Что собой представляют конкретно-научные (частные) методы научного познания?
3. Что представляет собой абстрагирование как метод научного исследования?

4. Что принято называть аналитическим этапом научного исследования?
5. Сущность и содержание эмпирических обобщений в электроэнергетике.
6. Сущность и содержание прогнозов.
7. Сущность и содержание гипотез и моделей.
8. Каким образом осуществляется теоретическая и эмпирическая разработка гипотез?
9. Основная сущность эмпирических и теоретических гипотез.
10. Основная сущность фундаментальных законов и теорий.
11. Что представляют собой принципы отрицательной и положительной обратной связи?

3.5. Промежуточная аттестация

Вид промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника профиль Электроснабжение – экзамен.

Целью промежуточной аттестации (экзамена) является оценка степени освоения студентом учебного материала по дисциплине «Методология и методы проведения научных исследований в электроэнергетике и электротехнике».

Экзамен проводится в письменной форме с последующим устным отчетом по вопросам, утвержденным на заседании кафедры.

Вопросы, выносимые на экзамен

1. Что называется измерением?
2. Что называется единицей измерения?
3. Что называется значением физической величины?
4. Раскройте сущность прямых и косвенных измерений. В каких случаях косвенные измерения предпочтительнее, чем прямые?
5. Что такое погрешность измерения?
6. Какими бывают погрешности в зависимости от источника возникновения и что они собой представляют?
7. Какими бывают погрешности измерений по характеру проявления?
8. Что представляют собой систематические ошибки?
9. Приведите примеры методических и инструментальных ошибок, имеющих систематический характер.
10. Что представляют собой случайные ошибки?
11. Что необходимо, чтобы оценить погрешность измерения?
12. Что целесообразно принять в качестве оценки отклонения наилучшего значения от истинного?
13. Что такое доверительный интервал?
14. Каков смысл доверительной вероятности?
15. Как изменится доверительный интервал с увеличением его доверительной вероятности?
16. В какой последовательности следует оценивать погрешность прямого

измерения?

17. Из каких, составляющих состоит погрешность прямого измерения?

18. Каким способом следует находить полную погрешность прямого измерения: как обычную сумму или как среднеквадратическую? Обоснуйте ваш выбор со ссылкой на геометрическую интерпретацию среднеквадратического сложения погрешностей.

19. Какие закономерности отклонений измеряемой величины имеют место в большинстве практических случаев и адекватно описываются нормальным распределением?

20. Какие особенности имеет график плотности вероятности нормального распределения при $X = X_{ист}$ и $X = X_{ист} \pm \Delta$?

21. На какие части принято делить площадь криволинейной трапеции под графиком плотности вероятности нормального распределения?

22. Каков геометрический смысл параметров $X_{ист}$ и Δ ?

23. Как при заданной надежности Δ определяется полуширина доверительного интервала для измеряемой величины, распределенной строго по нормальному закону?

24. На чем основано выявление промахов?

25. В чем недостаток широко известного «правила трех сигм»?

26. В чем сущность более строгого статистического метода выявления промахов? Сравните его с «правилом трех сигм».

27. В чем принципиальное различие между аналоговыми и цифровыми приборами?

28. Какие приборные погрешности называются дополнительными?

29. Какие приборные погрешности называются основными?

30. Что такое класс точности прибора? Как измерительные приборы классифицируются в зависимости от класса точности?

31. С какой надежностью определяются предельная абсолютная погрешность прибора и класс точности? Какая полуширина доверительного интервала соответствует этой надежности?

32. В каком порядке следует обрабатывать результаты прямых измерений, содержащие случайные погрешности?

33. В каком виде следует записывать конечный результат прямых измерений, содержащих случайные погрешности?

34. В каком порядке следует обрабатывать результаты прямых измерений, не содержащих случайные погрешности?

35. В каком виде следует записывать конечный результат прямых измерений, не содержащих случайные погрешности?

36. Что понимается под состоянием объекта и чем оно определяется?

37. Как называются состояния объекта, в которых возможно извлечение его полезных свойств?

38. Каким образом объект может переходить в рабочее состояние?

39. Что такое «сложность» объекта?

40. Как можно классифицировать наиболее существенные параметры объекта?

41. Что представляет собой модель реального объекта в виде «черного ящика»? Чего не хватает в этой модели, чтобы ее можно было использовать на практике?
42. Какая модель называется математической?
43. Почему эксперименты называют факторными?
44. Какие эксперименты называются пассивными и какие – активными? В чем заключается планирование эксперимента?

Образец экзаменационного билета:

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

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

КАФЕДРА Э,Э и Э

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

**по дисциплине «Методология и методы проведения научных
исследований в электроэнергетике и электротехнике»**

1. Понятие и признаки науки.
2. Использование законов формальной и диалектической логики в научных исследованиях.
3. Что такое доверительный интервал?

№ ____ от _____ 20__ г.
Зав. кафедрой С.В.Бахтеев

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

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

Контроль результатов обучающегося, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Методология и методы проведения научных исследований в электроэнергетике и электротехнике» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля, порядок начисления баллов и фонды контрольных заданий для текущего 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 6.

Таблица 6

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 (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (зачет)*			Описание
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 при текущем контроле 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

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 выполнения практических работ

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

экспериментальных данных.

умения: использовать математический аппарат для обработки технической информации и анализа данных, связанных с эксплуатацией транспортно-технологических машин и комплексов; использовать математические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения транспортно-технологических комплексов.

владение навыками: математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, линейного программирования, имитационного моделирования; основными приемами работы на компьютерах с использованием прикладных программ при проведения научных исследований для решения технических задач в процессе производства продукции АПК.

Критерии оценки выполнения тестовых заданий

отлично	обучающийся дает: – от 81% до 100% правильных ответов из общего числа предъявленных тестовых заданий
хорошо	обучающийся дает: – от 51% до 80% правильных ответов из общего числа предъявленных тестовых заданий
удовлетворительно	обучающийся дает: – от 31% до 50% правильных ответов из общего числа предъявленных тестовых заданий
неудовлетворительно	обучающийся дает: – от 0% до 30% правильных ответов из общего числа предъявленных тестовых заданий

Разработчик: профессор, Абдразаков Ф.К.

