

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
 Должность: ректор  
 Дата подписания: 17.09.2024 11:49:20  
 Уникальный программный ключ:  
 528682d78e671e566eb07f034e1ba2472f735a12

## МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Саратовский государственный аграрный университет  
 имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

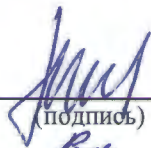

Заведующий кафедрой  
 / Абдразаков Ф.К./  
 « 26 » *сентября* 20 *19* г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	«Монтаж, пуск и наладка энергетического оборудования»
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Энергообеспечение предприятий
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Кафедра-разработчик	Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение
Ведущий преподаватель	Попов И.Н., доцент

Разработчик(и): ) : доцент Попов И.Н.

ассистент Верзилин А.А.

  
 (подпись)  
  
 (подпись)

Саратов 2019

## 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.....	9
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования .....	12

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

В результате изучения дисциплины «Монтаж, пуск и наладка энергетического оборудования» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28.02.2018 г. №143, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

### Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Монтаж, пуск и наладка энергетического оборудования»

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	готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов	ПК-7.1- Участвует в работах по освоению технологических процессов в сфере профессиональной деятельности ПК-7.2- Участвует в доводке технологических процессов на ОПД	5	лекции лабораторные занятия	лабораторная работа/ промежуточная аттестация
ПК-8	готовностью участвовать в типовых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах	ПК-8.3- Участвует в монтажных, наладочных и пусковых работах	5	лекции лабораторные занятия	лабораторная работа/ /промежуточная аттестация

Примечание:

Компетенция ПК-7 также формируется в ходе прохождения технологической практики; преддипломной практики и Государственной итоговой аттестации.

Компетенция ПК-8: также формируется в ходе освоения дисциплин: Эксплуатация котельных установок, парогенераторов и энергетического оборудования; Надежность систем и технологического оборудования в энергетике, а так же преддипломной практики и Государственной итоговой аттестации.

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

### **Перечень оценочных материалов**

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ОМ
1	лабораторная работа	средство, направленное на изучение, технологии монтажа, наладки и испытания энергетического оборудования; приборную базу для проведения испытания и наладки; методику обработки полученных данных и составления отчетов по испытаниям, оценивание применимости полученных результатов на практике	лабораторные работы
2	Промежуточная аттестация	позволяет оценить степень восприятия учебного материала дисциплины	Вопросы выходного контроля

### **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.	<b>Нормативная и проектно-техническая</b>	ПК-7	

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	<b>документация на монтажные и пуско-наладочные работы. Подготовительные работы. Приемка оборудования в монтаж.</b>	ПК-8	Промежуточная аттестация
2.	Изучение нормативной документации	ПК-7 ПК-8	Лабораторная работа Промежуточная аттестация
3.	<b>Производство монтажных работ. Монтаж оборудования котельных установок.</b>	ПК-7 ПК-8	Промежуточная аттестация
4.	<b>Монтажные и пуско-наладочные работы на котельно-вспомогательном оборудовании. Монтаж компрессоров, насосов и вентиляторов. Монтажные и пуско-наладочные работы на общекотельных системах и инженерных коммуникациях.</b>	ПК-7 ПК-8	Лабораторная работа Промежуточная аттестация
5.	<b>Строительство и монтаж воздушных линий. Монтаж кабельных линий электропередачи. Трансформаторные подстанции.</b>	ПК-7 ПК-8	Лабораторная работа Промежуточная аттестация
6.	<b>Монтаж электрооборудования. Монтаж электроустановок. Монтаж и наладка систем автоматизации.</b>	ПК-7 ПК-8	Лабораторная работа Промежуточная аттестация
7.	Монтаж газорегуляторных пунктов	ПК-7 ПК-8	Лабораторная работа Промежуточная аттестация

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Монтаж, пуск и наладка энергетического оборудования» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Таблица 4

Код компетенции	Индикаторы достижения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже	пороговый	продвинутый	высокий

и, этапы освоения компетенции	компетенций	порогового уровня (неудовлетворительно)	уровень (удовлетворительно)	уровень (хорошо)	уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-7, 5 курс	ПК-7.1- Участвует в работах по освоению технологических процессов в сфере профессиональной деятельности ПК-7.2- Участвует в доводке технологических процессов на ОПД	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале не знает технологию освоения и доводки и энергетического оборудования в технологический процесс. допускает существенные ошибки.	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание технологии освоения и доводки и энергетического оборудования в технологический процесс; ,исчерпывающе и последовательно, излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
ПК-8, 5 курс	ПК-8.3- Участвует в монтажных, наладочных и пусковых работах	обучающийся не знает технологию монтажа, наладки и испытания энергетического оборудования; приборную базу для проведения испытания и наладки; методику обработки полученных данных и составления отчетов по испытаниям,	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание технологию монтажа, наладки и испытания энергетического оборудования; приборную базу для проведения испытания и наладки; методику обработки полученных

		допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	программно о материала		данных и составления отчетов по испытаниям, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
--	--	--	------------------------	--	--

### **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 Лабораторная работа**

Тематика лабораторных занятий устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины «Монтаж, пуск и наладка энергетического оборудования», рабочим учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

Темы лабораторных работ:

Лабораторная работа 1 Такелажные работы

Лабораторная работа 2 Монтаж и наладка котельно-вспомогательного оборудования

Лабораторная работа 3. Монтаж комплектных трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ44

Лабораторная работа 4. Монтаж, пуск и наладка асинхронных электродвигателей

Лабораторная работа 5. Монтаж газорегуляторных пунктов

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Монтаж, пуск и наладка энергетического оборудования»

### 3.4 Промежуточная аттестация

Контроль за освоением дисциплины «Монтаж, пуск и наладка энергетического оборудования» и оценка уровня сформированности компетенций обучающегося по дисциплине (модулю) производится путем прохождения выходного контроля в виде зачета, который проводится в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

#### **Тематика вопросов, выносимых на зачет**

1. Укажите какие показатели надежности контролируются при стационарных режимах.
2. Как проверяется отсутствие застоя циркуляции?
3. Методика проверки кратности циркуляции в циркуляционном контуре.
4. Как проводится тарировка газозухопроводов и проверка распределения топлива и воздуха по горелкам?
5. Опишите методику определения присосов воздуха в целом по котельному агрегату.
6. Опишите методику определения присосов воздуха в топку по воздушному балансу.
7. Как определяются присосы воздуха в топку и в газоход пароперегревателя по методу ОРГРЭС?
8. Опишите методику определения присосов в топку, газоход и пылеприготовительную установку по перепаду давлений в воздухоподогревателе.
9. Как определить присосы воздуха в топку и газоход пароперегревателя упрощенным методом в зависимости от разряжения в топке?
10. Оптимальное положение факела при сжигании мазута, подаваемого механическими форсунками.
11. Методика определения оптимального избытка воздуха в топке при сжигании твердого топлива.
12. Как определяется влияние коэффициента избытка воздуха на экономичность работы котла?
13. Опишите методику определения оптимальной тонкости размола угольной пыли.
14. Технология проведения опытов по определению минимальной длительной нагрузки регулировочного режима при сухом шлакоудалении без изменения состава вспомогательного оборудования.
15. Как определяется технический минимум нагрузки котлоагрегата с изменением состава вспомогательного оборудования?
16. Опишите схему и условия отбора проб жидкого и газообразного топлива из топливопровода и из емкости.
17. Приведите пересчетные формулы состава топлива с одной массы топлива на другую.



18. Охарактеризуйте безразмерную топливную характеристику и ее связь со значением  $RO_{2max}$
19. Как определяется коэффициент избытка воздуха по результатам газового анализа продуктов горения, для случая полного сгорания топлива?
20. Напишите формулу полезно используемой теплоты в котельной установке по прямому и обратному балансу и охарактеризуйте их.
21. КПД нетто котельного агрегата. Как он определяется?
22. Как определить оптимальную тонкость угольной пыли?
23. Как уменьшить влияние лучистого теплообмена при измерении температуры газового потока термопарами?
24. Опишите метод измерения температуры газового потока двойными термопарами.
25. Как отбирается проба продуктов горения для анализа?
26. Перечислите объем подготовительных работ при проведении испытаний паровой турбины.
27. Что входит в программу испытаний паровой турбины?
28. Методика определения экономического вакуума.
29. Приведение опытных данных к условиям характеристики.
30. Какие опыты выполняются для определения поправки на вакуум?
31. Характеристики парораспределения турбины, получаемые в результате испытаний.
32. Порядок построения диаграммы режимов для турбоустановки с одним регулируемым отбором пара.
33. Основные характеристики проточной части турбины, полученные в результате испытания.
34. Цель проведения тепловых испытаний, проводимых на турбоустановке.
35. Как определяется внутренний КПД отдельных отсеков турбоустановки?
36. Характеристики конденсатора турбины, получаемые по результатам испытаний.
37. Как определяют точность результатов испытаний?
38. Определение удельного расхода теплоты ПГУ по результатам испытаний.
39. Характеристики регенеративных подогревателей ПТУ, получаемые по результатам испытаний.
40. Характеристика систем регулирования турбины, получаемая по результатам испытаний.
41. Особенности измерений расходов пара при испытаниях турбоустановок.
42. Что входит в объем организационно-технической части испытаний?
43. Какие основные параметры измеряются при проведении тепловых испытаний?
44. Цель проведения экспресс-испытаний котельных и турбинных установок.
45. Что входит в объем экспресс-испытаний котлоагрегатов?

**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 студентов, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Монтаж, пуск и наладка энергетического оборудования» осуществляется через проведение, 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 (промежуточная аттестация)	Описание
<b>высокий</b>	«зачтено»	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
<b>базовый</b>	«зачтено»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
<b>пороговый</b>	«зачтено»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)	Описание
		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
–	«не зачтено»	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 при текущем контроле

##### Критерии оценки при выполнении лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

**знания:** последовательность проведения опытов и измерений;

**умения:** представлять полученные результаты в виде отчета;

**владение навыками:** анализа погрешностей,

##### Критерии оценки выполнения лабораторных работ

<b>отлично</b>	<p>обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;</p> <p>самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;</p> <p>в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;</p> <p>правильно выполнил анализ погрешностей;</p> <p>соблюдал требования безопасности труда.</p>
<b>хорошо</b>	<p>опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений,</p> <p>было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой</p>

	ошибки и одного недочета.
<b>удовлетворительно</b>	<p>работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены не существенные ошибки,</p> <p>опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью,</p> <p>в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения,</p> <p>не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей;</p> <p>работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.</p>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов,</p> <p>опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно</p>

#### 4.2.2 Критерии оценки устного (письменного) ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** технологии монтажа, наладки и испытания энергетического оборудования; приборную базу для проведения испытания и наладки; методику обработки полученных данных и составления отчетов по испытаниям;

**умения:** определять расчетные параметры энергетического оборудования, анализировать его техническое состояние;

**владение навыками:** методами разработки мероприятий по повышению надежности и экономичности энергетического оборудования.

#### Критерии оценки

<b>отлично</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся демонстрирует знание технологии монтажа, наладки и испытания энергетического оборудования; приборную базу для проведения испытания и наладки; методику обработки полученных данных и составления отчетов по испытаниям, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий</li> <li>- уверенно умеет определять расчетные параметры энергетического оборудования, анализировать его техническое состояние</li> <li>- успешное и системное владение навыками разработки мероприятий по повышению надежности и экономичности</li> </ul>
----------------	--

	энергетического оборудования
<b>хорошо</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала, не допускает существенных неточностей;</li> <li>- в целом успешно, но не уверенно умеет определять расчетные параметры энергетического оборудования, анализировать его техническое состояние;</li> <li>в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение методами разработки мероприятий по повышению надежности и экономичности энергетического оборудования</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала</li> <li>- в целом успешное, но не системное умеет определять расчетные параметры энергетического оборудования, анализировать его техническое состояние;</li> <li>- в целом успешное, но не системное владение методами разработки мероприятий по повышению надежности и экономичности энергетического оборудования.</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся не знает технологию монтажа, наладки и испытания энергетического оборудования; приборную базу для проведения испытания и наладки; методику обработки полученных данных и составления отчетов по испытаниям допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</li> <li>- не умеет определять расчетные параметры энергетического оборудования, анализировать его техническое состояние, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</li> <li>- обучающийся не владеет методами разработки мероприятий по повышению надежности и экономичности, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено.</li> </ul>

**Разработчик(и):** доцент, Попов И.Н.

ассистент Верзилин А.А.

  
(подпись)

  
(подпись)