

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Сборка, монтаж и ремонт газоперекачивающих агрегатов

Направление подготовки/ специальность	13.03.03 Энергетическое машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Энергетическое машиностроение		
	Эксплуатация и обслуживание оборудования газокompрессорных станций		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой – руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры		А.С. Заворин
Руководитель ООП		Т.С. Тайлашева
Преподаватель		А.И. Артамонов

2020 г.

1. Роль дисциплины «Сборка, монтаж и ремонт газоперекачивающих агрегатов» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Сборка, монтаж и ремонт газоперекачивающих агрегатов	8	ПК(У)-13	Способностью осуществлять монтажно-наладочные работы на объектах профессиональной деятельности	ПК(У)-13.В1	Владеет методиками технического обслуживания, наладки и монтажа энергетического оборудования
				ПК(У)-13.В2	Владеет опытом соблюдения последовательности выполнения операций пуска и останова энергетического оборудования
				ПК(У)-13.У1	Умеет оценивать правильность прохождения операций пуска и остановки, причины изменений и отклонений от нормативных эксплуатационных параметров энергетических агрегатов
				ПК(У)-13.У2	Умеет определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ по монтажу и наладке тепломеханического оборудования
				ПК(У)-13.31	Знает алгоритм пуска и останова, типовые меры по предупреждению опасных режимов работы энергетических агрегатов
				ПК(У)-13.32	Знает общие вопросы технологии производства монтажных и ремонтных работ энергетического оборудования

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Понимать основы метрологического обеспечения сборки, монтажа, технического обслуживания и ремонта оборудования.	ПК(У)-13	Раздел 1. Общие сведения о монтаже, техническом обслуживании и ремонте ГПА Раздел 4. Техническое обслуживание ГПА	Защита ИДЗ. Экзамен.
РД2	Понимать методики монтажа и ремонта элементов газоперекачивающих агрегатов (ГПА).	ПК(У)-13	Раздел 1. Общие сведения о монтаже, техническом обслуживании и ремонте ГПА Раздел 2. Организационно-техническая подготовка монтажных работ Раздел 3. Монтаж оборудования	Защита ИДЗ. Экзамен.

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
			ГПА Раздел 4. Техническое обслуживание ГПА	
РД3	Использовать технические средства для измерения основных параметров работы ГПА.	ПК(У)-13	Раздел 2. Организационно-техническая подготовка монтажных работ Раздел 3. Монтаж оборудования ГПА	Защита ИДЗ. Экзамен.
РД4	Использовать методики оценки технического состояния и остаточного ресурса действующего технологического оборудования.	ПК(У)-13	Раздел 2. Организационно-техническая подготовка монтажных работ Раздел 4. Техническое обслуживание ГПА	Защита ИДЗ. Экзамен.
РД5	Работать с документацией по подготовке и обеспечению монтажных и ремонтных работ на объектах газовой промышленности.	ПК(У)-13	Раздел 2. Организационно-техническая подготовка монтажных работ Раздел 3. Монтаж оборудования ГПА	Защита ИДЗ. Экзамен.

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка – максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов

55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита ИДЗ.	<p>Примерный перечень вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите основные недостатки современных ГТУ. 2. Что следует понимать под технической эксплуатацией ГПА? 3. Перечислите основные показатели стационарных газотурбинных установок. 4. Какими соотношениями можно связать удельную работу турбины и компрессора соответственно со степенью сжатия и степенью расширения? 5. Какова зависимость КПД ГТУ от степени сжатия? 6. Как влияет уменьшение количества подведенной теплоты на максимальный КПД? 7. Какие параметры газовых турбин можно определить по их характеристикам? 8. Как уменьшить трение при пуске и остановке ГТУ? 9. Какие применяют формы расточек опорных подшипников? 10. С помощью чего добиваются равномерного распределения усилий в упорных подшипниках? 11. Каково назначение упорных и опорных подшипников? 12. Из каких элементов состоит система маслоснабжения ГТУ? 13. Какие требования предъявляются к маслу маслосистемы? 14. От чего зависит расход масла в маслосистеме? 15. Каково назначение и требования, предъявляемые к камере сгорания? 16. Каковы основные элементы камеры сгорания? 17. По каким признакам классифицируют камеры сгорания? 18. Что понимают под надежностью ГПА? 19. Перечислите наиболее распространенные отказы и дефекты в ГПА. 20. Приведите классификацию муфт по назначению, конструкции и типам. 21. Какие требования предъявляются к приводным муфтам? 22. Какие основные типы муфт применяются в компрессорах? 23. Какие преимущества и недостатки имеет зубчатая муфта? 24. По каким параметрам выбирают муфты? 25. Назовите основные дефекты, выявляемые при оценке состояния зубчатой муфты. 26. Назовите основные параметры муфты, проверяемые в процессе сборки, и их оценочные величины.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<ol style="list-style-type: none"> 27. В каких компрессорах находят применение упругие втулочно-пальцевые муфты? 28. Расскажите об устройстве и обозначении нормализованной упругой втулочно-пальцевой муфты. 29. По каким параметрам выбираются упругие втулочно-пальцевые муфты? 30. Назовите основные типы мембранных муфт. 31. Расскажите о конструкции дисковой мембранной муфты. 32. Как ведется монтаж мембранной муфты? 33. Какие параметры следует контролировать и записать в формуляр при монтаже муфты? 34. На какие составляющие можно разложить расцентровку валов? 35. К чему может привести нарушение центровки валов? 36. От каких параметров привода зависят допустимые значения смещения и перекоса осей? 37. Какой элемент электропривода принимается за базу при центровке? 38. Назовите основные способы центровки валов, их преимущества и недостатки. 39. Какими приспособлениями и приборами можно измерить величину расцентровки валов? 40. Какое условие необходимо выполнить при центровке для исключения погрешности установки измерительного приспособления? 41. Как учесть влияние зазоров и различные смещения валов в подшипниках скольжения? 42. Как определить правильное направление вращения вала при центровке? 43. Как вычислить величины смещения и перекоса осей валов по показаниям индикаторов часового типа? 44. Какой из видов расцентровки (смещение или перекос) следует устранить вначале и почему? 45. Как влияет направление вращения валов при наличии редуктора или мультипликатора на величину расцентровки? 46. Как обнаружить недопустимую расцентровку, не останавливая и не разбирая работающий компрессорный агрегат? 47. Какие выводы можно сделать по результатам выполненной работы? 48. Какие имеются особенности центровки валов двигателя и компрессора ГПА? 49. Что принимается за базу при центровке валов ГПА? 50. За счёт перемещения какого элемента устраняются погрешности центровки? 51. Для чего осуществляется предварительная центровка агрегата? 52. Как осуществляется предварительная центровка валов двигателя и компрессора? 53. Расскажите конструкцию и принцип работы приспособления для окончательной центровки. 54. В каком порядке осуществляется контроль центровки валов двигателя и компрессора? 55. Чем определяются допустимые углы перекоса между осями валов компрессора, муфты и двигателя? 56. Почему центровку проводят в горизонтальной и вертикальной плоскостях?
2.	Экзамен.	<p>Примерный перечень вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите основные преимущества ГТУ по сравнению с другими энергоприводами. 2. Что следует понимать под технической эксплуатацией ГТУ? 3. Как зависит КПД простой ГТУ от степени сжатия? 4. Перечислите основные показатели стационарных газотурбинных установок 5. Каковы недостатки сложных схем ГТУ? 6. Какими соотношениями можно связать удельную работу турбины и компрессора соответственно со степенью сжатия и степенью расширения? 7. От чего зависит количество подведенной теплоты в камеру сгорания? 8. Какова зависимость КПД ГТУ от степени сжатия? 9. Как влияет уменьшение количества подведенной теплоты на максимальный КПД? 10. Перечислите основные характеристики ГТУ 11. Из каких элементов состоит простейший одноступенчатый компрессор? 12. Перечислите важнейшие геометрические характеристики ступени 13. При каком условии лопатка рабочего колеса считается правой, левой? 14. Какими величинами пользуются для характеристики турбины? 15. Какие параметры газовых турбин можно определить по их характеристикам? 16. В каких ГТУ можно осуществлять только смешанное регулирование? 17. Чем отличаются количественный и качественный способы регулирования ГТУ? 18. Почему нельзя уменьшить расход воздуха через компрессор до нуля? 19. Как уменьшить трение при пуске и остановке ГТУ?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<ol style="list-style-type: none"> 20. Какие применяют формы расточек опорных подшипников? 21. С помощью чего добиваются равномерного распределения усилий в упорных подшипниках? 22. Каково назначение упорных и опорных подшипников? 23. Каково назначение системы маслоснабжения ГТУ? 24. Из каких элементов состоит система маслоснабжения ГТУ? 25. От чего зависит расход масла в маслосистеме? 26. Что для борьбы со старением масла? 27. Требования, предъявляемые к камере сгорания и основные элементы камеры сгорания 28. Каково назначение и на какие классы делятся теплообменные аппараты? 29. Каково устройство теплообменных аппаратов? 30. Что понимают под надежностью ГППА? 31. Перечислите наиболее распространенные отказы и дефекты: ГППА 32. Приведите классификацию муфт по назначению, конструкции и типам. 33. Какие требования предъявляются к приводным муфтам? 34. Какие основные типы муфт применяются в компрессорах? 35. Какие преимущества и недостатки имеет зубчатая муфта? 36. Чем отличается призонный болт, применяемый в зубчатой муфте, от обычного болта? 37. По каким параметрам выбираются муфты? 38. На что рассчитываются выбранные муфты? 39. Назовите условия обеспечения безопасной работы муфты. 40. Назовите основные дефекты, выявляемые при оценке состояния зубчатой муфты. 41. Назовите основные параметры муфты, проверяемые в процессе сборки, и их оценочные величины. 42. В каких компрессорах находят применение упругие втулочно-пальцевые муфты? 43. Расскажите об устройстве и обозначении нормализованной упругой втулочно-пальцевой муфты. 44. По каким параметрам выбираются упругие втулочно-пальцевые муфты? 45. Назовите основные типы мембранных муфт. 46. Расскажите о конструкции дисковой мембранной муфты. 47. Как ведется монтаж мембранной муфты? 48. Для чего служит зубчатое зацепление в дисковой мембранной муфте? 49. Для чего предназначена скоба дисковой мембранной муфты? 50. Какие параметры следует контролировать и записать в формуляр при монтаже муфты? 51. Чем отличается упругая муфта с пакетом металлических мембран от дисковой мембранной муфты? 52. Что такое расцентровка? 53. На какие составляющие можно разложить расцентровку валов? 54. К чему может привести нарушение центровки валов? 55. От каких параметров привода зависят допустимые значения смещения и перекаса осей? 56. Какой элемент электропривода принимается за базу при центровке? 57. Назовите основные способы центровки валов, их преимущества и недостатки. 58. Какими приспособлениями и приборами можно измерить величину расцентровки валов? 59. Как учесть влияние зазоров и различные смещения валов в подшипниках скольжения? 60. Как определить правильное направление вращения вала при центровке? 61. Как вычислить величины смещения и перекаса осей валов по показаниям индикаторов часового типа? 62. Какой из видов расцентровки (смещение или перекас) следует устранить вначале и почему? 63. Как влияет направление вращения валов при наличии редуктора или мультипликатора на величину расцентровки? 64. Как обнаружить недопустимую расцентровку, не останавливая и не разбирая работающий компрессорный агрегат? 65. Какие имеются особенности центровки валов двигателя и компрессора ГППА? 66. Что принимается за базу при центровке валов ГППА? 67. За счёт перемещения какого элемента устраняются погрешности центровки? 68. Для чего осуществляется предварительная центровка агрегата? 69. Как осуществляется предварительная центровка валов двигателя и компрессора? 70. Расскажите конструкцию и принцип работы приспособления для окончательной центровки.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>71. Расскажите конструкцию и принцип работы узлов перемещения двигателя при центровке.</p> <p>72. В каком порядке осуществляется контроль центровки валов двигателя и компрессора?</p> <p>73. Чем определяются допустимые углы перекоса между осями валов компрессора, муфты и двигателя?</p> <p>74. Как можно использовать нормативные данные по центровке одного типоразмера ГПА для других типоразмеров?</p> <p>75. Почему центровку проводят в горизонтальной и вертикальной плоскостях?</p> <p>76. Как уменьшить трение при пуске и остановке ГТУ?</p> <p>77. Какие применяют формы расточек опорных подшипников?</p> <p>78. С помощью чего добиваются равномерного распределения усилий в упорных подшипниках?</p> <p>79. Каково назначение упорных и опорных подшипников?</p> <p>80. Перечислите наиболее распространенные отказы и дефекты: ГППА1.</p> <p>81. Расскажите принцип действия системы смазки и уплотнений ГПА по функциональной схеме.</p> <p>82. Как обеспечить надёжную и долговечную работу системы подшипников и уплотнений?</p> <p>83. Как обеспечить надёжную и долговечную работу системы на этапе проектирования?</p> <p>84. Как обеспечить надёжную и долговечную работу системы на этапе монтажа?</p> <p>85. Как обеспечить надёжную и долговечную работу системы подшипников и уплотнений на этапе эксплуатации?</p> <p>86. Расскажите принцип действия системы смазки и уплотнений по функциональной схеме в целом.</p> <p>87. Какие функции выполняет система концевых уплотнений с газовым затвором центробежного компрессора?</p> <p>88. Какие требования предъявляются к контактным кольцам уплотнения?</p> <p>89. Какие материалы применяются при изготовлении контактных колец уплотнений?</p> <p>90. Расскажите о механизме поддержания постоянства зазора в торцовом уплотнении?</p>

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Защита ИДЗ.	Защита ИДЗ проводится на практических занятиях. Обучающийся выступает с кратким сообщением по теме ИДЗ, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень подготовки по теме ИДЗ, способность системно и логично излагать результаты, соответствие расчетно-графических работ нормативным методикам, анализ работы, формулирование собственной позиции, ответы на дополнительные вопросы. По итогам защиты преподаватель делает выводы о степени сформированности результатов обучения.
2.	Экзамен.	Промежуточная аттестация по дисциплине проводится после 8 семестра преподавателем, реализующим дисциплину. Экзамен проводится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ.