

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

Код модуля	Модуль

Оценочные материалы по итоговой (государственной итоговой) аттестации составлены авторами:

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Голошумова Вера Николаевна	к. т. н., доцент	доцент	ТиД
2	Комаров Олег Вячеславович	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	Кафедра турбин и двигателей
3	Плотников Леонид Валерьевич	доктор технических наук, доцент	Профессор	Кафедра турбин и двигателей

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

В рамках государственной итоговой аттестации проверяется уровень сформированности результатов освоения образовательной программы – компетенций

Таблица 1.

№ п/п	Перечень государственных аттестационных испытаний	Объем государственных аттестационных испытаний в зачетных единицах	Форма итоговой промежуточной аттестации по ГИА
1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	1	Экзамен
2	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы	8	Экзамен

2. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ – КОМПЕТЕНЦИИ НА ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для государственных аттестационных испытаний применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания учебных достижений студентов по образовательной программе на соответствие указанным в табл.2 результатам освоения образовательной программы – компетенциям.

Таблица 2

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений обучающихся на соответствие компетенциям
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения по компетенциям на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.

	Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.
--	--

2.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении государственных аттестационных испытаний) используется универсальная шкала.

Таблица 3

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по компетенциям по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов) по компетенциям				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (индикаторов) по компетенциям	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Все результаты обучения (индикаторы) по компетенции достигнуты в полном объеме, замечаний нет, компетенция сформирована	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) по компетенции в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) по компетенции достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения по компетенции не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения по компетенции не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ИТоговым (ГОСУДАРСТВЕННЫМ ИТоговым) АТТЕСТАЦИОННЫМ ИСПЫТАНИЯМ

3.1. Перечень вопросов для подготовки к сдаче государственного экзамена

1. Исторические вехи создания и развития тепловых двигателей (ТД); область применения.

2. Жизненный цикл ТД: основные этапы, их взаимное влияние.
3. Особенности разработки, изготовления (производства) и эксплуатации ТД.
4. Особенности работы ТД на ТЭС, АЭС, КС и в промышленности.
5. Сравнительные технико-экономические показатели ТД.
6. Изменение объемов и показателей выработки электроэнергии на всех видах электростанций.
7. Основные производители энергетического оборудования в РФ; ряды типоразмеров оборудования.
8. Новые современные технологии для энергетики.
9. Пути (методы) Государственного влияния на эффективность и надежность энергетики и энергомашиностроения
10. Структура технико-экономических показателей (ТЭП). Связь ТЭП и тарифов на виды энергии.
11. Структура и производственный потенциал российского энергетического машиностроения.
12. Приоритетные направления научно-технического прогресса в российском энергетическом машиностроении.
13. Применение новых материалов в энергетическом машиностроении.
14. Проблемы обеспечения надежности в электроэнергетике.
15. Кинематика колебательного движения. Свободные и вынужденные колебания. Гармонические колебания. Векторное представление колебаний.
16. Сложение колебаний. Синхронные и несинхронные колебания. Биения и модулированные колебания.
17. Общее уравнение движения системы с одной степенью свободы.
18. Уравнение вынужденных колебаний системы с одной степенью свободы под воздействием гармонической силы.
19. Колебания вала с диском по середине на жестких опорах.
20. Вал на податливых опорах. Влияние податливости опор на критические частоты вращения.
21. Влияние демпфирования на вынужденные колебания роторов.

22. Колебания систем с n степенями свободы. Условие ортогональности главных форм колебаний.
23. Колебания валопровода.
24. Критическая частота вращения. Классификация роторов по гибкости.
25. Причины повышенной вибрации турбомашин. Высокочастотные колебания.
26. Неуравновешенность. Причины возникновения неуравновешенности.
27. Причины возникновения высокочастотных колебаний. Причины возникновения низкочастотной вибрации.
28. Основные положения балансировки жестких роторов. Необходимые и достаточные условия полной балансировки жесткого ротора.
29. Необходимые и достаточные условия полной балансировки гибкого ротора.
30. Уравновешивание роторов по ДКВ.
31. Уравновешивание гибких роторов по собственным формам.
32. Переменный режим ступени паровой турбины. Изменение расхода пара через турбинную ступень при изменении параметров пара перед и за ступенью.
33. Изменение КПД турбинной ступени при изменении режима работы. Холостой ход ступени. Переход ступени в режим потребления мощности.
34. Регулирующая ступень турбины, ее отличие от других ступеней. Влияние характеристик регулирующей ступени на экономичность турбины в переменных режимах. Диаграммы изменения КПД и мощности РС в зависимости от расхода пара и их расчет.
35. Распределение давлений и теплоперепадов в отсеке проточной части турбины при переменных режимах работы.
36. Дроссельное парораспределение паровой турбины. Тепловой процесс в турбине с дроссельным парораспределением при частичных нагрузках и регулировании ее мощности способом постоянного давления. Коэффициент дросселирования, факторы его определяющие
37. Сопловое парораспределение паровой турбины; его преимущества и недостатки. Диаграммы, характеризующие работу соплового парораспределения при регулировании мощности методом постоянного давления.
38. Сравнительная характеристика дроссельного и соплового парораспределения при регулировании мощности турбины методом постоянного давления: преимущества и недостатки каждого из них. Область применения.
39. Способы регулирования мощности турбины, работающей в составе энергоблока.

40. Метод скользящего давления как способ регулирования мощности паровой турбины; достоинства и недостатки.
41. Графики электрических нагрузок современных энергосистем; их основные характеристики.
42. Диапазон нагрузок паротурбинного энергоблока, факторы, определяющие технический минимум нагрузки. Технические минимумы нагрузки различных энергоблоков.
43. Способы прохождения провалов графика нагрузок энергосистем. Участие энергоблоков в регулировании графиков нагрузки энергосистем.
44. Способы обеспечения пиковой части графиков нагрузок. Возможность «перегрузок» энергоблока. Практическая реализация максимального мощностного режима.
45. Классификация режимов пуска энергоблока. Влияние характеристик естественного остывания на режим пуска энергоблока.
46. Классификация режимов остановки энергоблока. Остановка с естественным остыванием и принудительным расхолаживанием паровой турбины. Основные достоинства и недостатки.
47. Особенности пуска турбины и блока из горячего состояния, из неостывшего состояния, из холодного состояния.
48. Основные системы ПТУ. Краткое описание оборудования, входящего в систему, особенности работы.
49. Технологические операции и критерии, определяющие пуск турбины с номинальными параметрами пара. Классификация режимов пуска турбин.
50. Останов турбины. Способы останова. Кривая выбега ротора.
51. Особенности эксплуатации теплофикационных паровых турбин.
52. Эксплуатационные показатели паровых турбин.
53. Диаграммы режимов паровых турбин.
54. Жизненный цикл теплообменников турбоустановок.
55. Современные представления о направлениях совершенствования теплообменников ПТУ.
56. Повышение экологической безопасности системы маслоснабжения ПТУ.
57. Назначение и основные функции конденсатора в технологической схеме паротурбинной установки. Технологические подсистемы конденсационной установки – назначение, функции, оборудование.

58. Впрыск воды в проточную часть ОК ГТУ. Преимущества и недостатки, влияние на режим ГТУ.
59. Одновальные ГТЭ с моноротором компрессор-турбина. Преимущества и недостатки
60. Теплофикационные ГТЭ.
61. Контактные газопаровые установки
62. Характеристики ГТУ на переменных режимах при постоянной и переменной температуре атмосферного воздуха. Приведенные параметры ГТУ.
63. Требования к ГТУ, работающей в составе бинарной ПГУ и методы для достижения этих требований.
64. Задачи эксплуатации ГТУ и ГПА.
65. Эксплуатационные характеристики ГТУ и ГПА (технико-экономические показатели работы ГТУ и ЦБН).
66. Пусковые режимы работы ГПА. Подготовка к пуску и этапы пуска ГПА.
67. Режимы останова ГПА. Этапы алгоритма останова ГПА.
68. Контроль работы и обслуживание масляной системы ГТУ и ГПА.
69. Состав и принцип работы систем регулирования частоты вращения современных микропроцессорных САУ (систем автоматического управления) ГТУ ГПА.
70. Классификация теплообменных аппаратов.
71. Основы процессов, протекающих в теплообменных аппаратах.
72. Схемы течения теплоносителей.
73. Основные элементы конструкций теплообменных аппаратов
74. Основные требования к теплообменникам
75. Классификация и конструкции камер сгорания ГТУ.
76. Принципы организации процессов в камерах сгорания ГТУ.
77. Требования к камерам сгорания ГТУ.
78. Исторический обзор методов формообразования заготовок деталей, совершенствования конструкций и функциональных возможностей металлообрабатывающего оборудования и режущего инструмента, достижения точности и качества поверхностей деталей машин.

79. «Инженерия» поверхности. Основные способы обработок и нанесения покрытий: плазменный (плазменно-дуговой), вакуумный, газоплазменный, детонационный, импульсный, ионно-лучевой и ионно-плазменный.
80. Токсичность выхлопных газов КДВС.
81. Конкурентоспособность КДВС в ряду других источников энергии.
82. Возможности и проблемы применения водорода в качестве моторного топлива.
83. Возможности использования угля в качестве топлива. Газификация.
84. Возможности использования этанола. Обводненные этанола.
85. Смазка экологически чистыми и возобновляемыми веществами
86. Теоретические возможности предотвращения образования окислов азота в рабочем процессе КДВС.
87. Воспламенение горючих смесей. Распространение пламени по объему камер сгорания.
88. Сгорание в разделенных и неразделенных камерах и при различных способах смесеобразования.
89. Принципы расчета состояния рабочего тела в период сгорания, баланс энергии, коэффициенты выделения и использования теплоты.
90. Особенности процесса расширения в действительных циклах. Теплоотдача в стенки, догорание топлива.
91. Показатель условной политропы расширения, зависимость ее от процесса сгорания, теплообмена со стенками, конструктивных и режимных факторов.
92. Среднее индикаторное давление расчетного цикла: расчетное и действительное. Зависимость среднего индикаторного давления от параметров рабочего цикла.
93. Индикаторная мощность 4-тактных двигателей. Удельный индикаторный расход топлива; индикаторный КПД.
94. Составляющие механических потерь поршневых двигателей.
95. Среднее эффективное давление, эффективная мощность двигателя, ее выражение через среднее эффективное давление.
96. Основные параметры надежности.
97. Повышение надежности двигателей за счет совершенствования системы очистки воздуха.
98. Повышение надежности двигателей за счет совершенствования системы фильтрации топлива.

99. Повышение надежности двигателей за счет совершенствования системы фильтрации масла.
100. Влияние параметров рабочего процесса ДВС на надежность двигателя. Условия работы и параметры, определяющие нагруженность деталей двигателя.
101. Неустановившиеся, переходные и квазистационарные режимы бензиновых ДВС. Переходный процесс при быстром открытии дроссельной заслонки и постоянной частоте вращения ДВС с распределённым впрыском бензина.
102. Особенности неустановившихся режимов и переходных процессов дизельных ДВС.
103. Особенности рабочих циклов в процессе пуска ДВС.
104. Комбинированный переходный процесс и эксплуатационные комплексы переходных процессов.
105. Определение реперных показателей, используемых в качестве исходных данных к моделированию рабочих циклов ДВС.
106. Определение кинетических показателей рабочего цикла ДВС по заданным показателям рабочего цикла.
107. Моделирование внешней скоростной характеристики ДВС по заданным показателям эксплуатационных свойств.
108. Характер распространения фронтов пламени и концентрации пероксидов при нормальном и детонационном горении.
109. Сущность детонации: образование пероксидов и волн сжатия горючей смеси.
110. Характеристики топливного факела и распределение температур в распыленной топливной струе. Дифференциальные и интегральные характеристики впрыска.
111. Понятие о цепных реакциях, общие кинетические уравнения цепных реакций.
112. Кинетическое уравнение выгорания топлива в ДВС.
113. Кинетические параметры процесса сгорания в ДВС.

3.2. Перечень тем выпускных квалификационных работ

1. Исследование теплофизических характеристик процессов в тепловых двигателях.
2. Исследование аэродинамического совершенства элементов тепловых двигателей методами численного моделирования.
3. Проектирование узлов и деталей турбомашин и двигателей с использованием современных средств САПР.
4. Расчет и проектирование перспективных схем парогазовых установок.

5. Исследование термонапряженного состояния элементов турбомашин.
6. Исследование вибрационного состояния турбомашин.
7. Повышение эффективности работы вспомогательного теплообменного оборудования ТЭС и КС.
8. Совершенствование и разработка элементов (подсистем) систем управления и регулирования ГТУ.
9. Проведение и анализ результатов теплотехнических испытаний ГТУ в условиях эксплуатации.
10. Совершенствование отсеков (систем, элементов, узлов, агрегатов) ГТУ.
11. Разработка отдельных модулей системы технической диагностики ПТУ и ГТУ.
12. Бензиновый двигатель для транспортного средства, используемого в качестве автомобиля-тягача, с системой облегчения запуска в связи с переводом на СНГ.
13. Газодинамика и локальная теплоотдача во впускном трубопроводе после компрессора турбокомпрессора.
14. Газодинамика и теплообмен во впускном трубопроводе при наддуве поршневого ДВС.