

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Компрессоры ГТУ

Код модуля
1156588(0)

Модуль
Специальный "Газотурбинные установки
газокомпрессорных станций"

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Седунин Вячеслав Алексеевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	турбин и двигателей

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

Авторы:

- Седунин Вячеслав Алексеевич, Доцент, турбин и двигателей

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Компрессоры ГТУ

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Расчетно-графическая работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Компрессоры ГТУ

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-7 -Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности и производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение	З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения	Зачет Лекции

производственной деятельности		
ПК-9 -Способен анализировать ход технологических процессов и состояние ГТУ, ГПА и вспомогательного оборудования ГКС и принимать меры по выполнению правил эксплуатации оборудования и систем в соответствии с технической документацией и действующим стандартом предприятия	З-1 - Описать конструктивное устройство, рабочие процессы, принципы работы и особенности компоновки основного и вспомогательного оборудования ГКС У-2 - Анализировать причины отклонения работы оборудования от нормальных режимов	Зачет Контрольная работа Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа
ПК-13 -Способен производить наладку, испытания и сдачу в эксплуатацию турбоустановок и систем автоматизации ГКС	З-3 - Описать типовые конструкции и компоновки компрессоров ГТУ, и основы их эксплуатации П-3 - Использовать знания о конструкции, принципах работы и физических процессах для работ, связанных с испытаниями, эксплуатацией и обслуживанием этого оборудования У-3 - Оценивать эффективность тепловых и технологических схем, эффективность работы энергоустановок	Зачет Практические/семинарские занятия

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	6,15	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		

Промежуточная аттестация по лекциям – зачет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>расчетно-графическая работа</i>	6,17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям –		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
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.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения 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.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)

2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Построение треугольников скоростей для различных типов осевых компрессорных ступеней.
 2. Построение треугольников скоростей для различных типов радиальных компрессорных ступеней.
 3. Нахождение КПД цикла при различных конструктивных вариантах многоступенчатых компрессоров.
 4. Распределение параметров компрессора по ступеням.
 5. Приведение параметров компрессора к нормальным физическим условиям при испытаниях и проектировании, анализ результатов испытаний.
 6. Изучение вариантов конструкций осевых и центробежных компрессоров.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Построение треугольников скоростей осевой компрессорной ступени.

Примерные задания

Выполняются:

1. Построение треугольников скоростей в Matlab.

2. Построение треугольников скоростей на переменном режиме.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Расчетно-графическая работа

Примерный перечень тем

1. Расчёт многоступенчатого осевого компрессора по среднему диаметру.

Примерные задания

Построить треугольник скоростей компрессорной ступени при одиночной работе и в составе многоступенчатого компрессора.

Произвести расчет и построить измененные треугольники скоростей в многоступенчатом компрессоре на переменном режиме.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Какие кинематические параметры ступени осевого компрессора вы можете назвать? Что влияет на их выбор?

2. Опишите распределение параметров вдоль профиля лопатки. Нарисуйте характерное распределение скоростей вдоль профиля компрессорной решётки.

3. Опишите распределение параметров по высоте ступени. Укажите особенности проектирования и физические причины перераспределения потока по высоте.

4. Нарисуйте процесс сжатия воздуха в ступени ОК в h - s диаграмме. Обозначьте основные величины. Как определяется КПД процесса сжатия?

5. Нарисуйте схему измерений при испытаниях осевого компрессора с целью построения его расходно-напорной характеристики.

6. Какие характерные формы проточной части используются при проектировании осевых компрессоров? Опишите их преимущества и недостатки.

7. Опишите распределение параметров вдоль проточной части. Как изменяются по ступеням степень повышения полного давления в ступени, расходная составляющая скорости? Объясните причины этих изменений.

8. Опишите механизм появления вращающегося срыва. В каком направлении будет распространяться срывная область и от чего зависят её размеры?

9. Помпаж компрессора. Является ли режим помпажа стационарным явлением? Какие характерные стадии могут наблюдаться при помпаже компрессора? Покажите эти точки на характеристике расход-напор.

10. Защита от помпажа. Назовите способ ухода от помпажного режима. Назовите параметры, которые контролируются при эксплуатации, на основании которых можно судить о приближении к границе устойчивости?

11. Опишите принцип совместной работы ступеней нерегулируемого ОК.

12. Обоснуйте необходимость регулирования компрессора на переменных режимах. В чём заключается принцип использования поворотных лопаток направляющих аппаратов?

13. Объясните причину появления осевого усилия на лопаточный аппарат и ротор компрессора. В какой период времени осевое усилие может существенно возрасти? Почему?

14. В каких целях может быть использован отбор воздуха из проточной части ОК? Как он может быть организован?

15. Каким образом воздействие центробежных сил на рабочие лопатки первых ступеней может отразиться на изменении расхода относительно расчётного значения?

16. Назовите элементы, являющиеся сетью для осевого компрессора.

17. Каким образом влияет изменение сопротивления фильтров КВОУ на работу компрессора?

18. Каким образом на работу ОК влияет повышение температуры на входе в турбину?

19. Загрязнение проточной части. Объясните причины износа и заноса элементов проточной части ОК при попадании загрязняющих веществ в компрессор. Объясните принцип воздействия крупных и мелких загрязняющих частиц.

20. Назовите принципы очистки лопаточного аппарата компрессора. На каких режимах/этапах ремонта могут быть использованы те или иные способы?

21. Объясните причину попадания масла в проточную часть и способы борьбы с этим.

22. Радиальные зазоры. Назовите причины увеличения зазоров и способы борьбы с этим.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Формирование социально-значимых ценностей	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-9	З-1 У-2	Практические/семинарские занятия