

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Системы автоматического проектирования в энергетическом
машиностроении**

Код модуля
1156450

Модуль
Современные технологии в энергетическом
машиностроении

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Брезгин Виталий Иванович	доктор технических наук, старший научный сотрудник	Профессор	турбин и двигателей
2	Бродов Юрий Миронович	доктор технических наук, профессор	Заведующий кафедрой	турбин и двигателей
3	Плотников Петр Николаевич	доктор технических наук, профессор	Профессор	турбин и двигателей
4	Рябчиков Александр Юрьевич	доктор технических наук, старший научный сотрудник	Профессор	турбин и двигателей

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

Авторы:

- Брезгин Виталий Иванович, Профессор, турбин и двигателей

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Системы автоматического проектирования в энергетическом машиностроении

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	6	
2.	Виды аудиторных занятий	Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет Курсовая работа	
4.	Текущая аттестация	Собеседование/устный опрос	2

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Системы автоматического проектирования в энергетическом машиностроении

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
УК-4 -Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Д-1 - Проявлять доброжелательность и толерантность по отношению к коммуникативным партнерам З-1 - Определять специфику, разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия З-2 - Излагать нормы и правила составления устных и письменных текстов для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках П-1 - Составлять устные и письменные тексты для научного и официально-	Зачет Курсовая работа Лабораторные занятия Собеседование/устный опрос № 2

	<p>делового общения на родном и иностранном (-ых) языках в соответствии с правилами и нормами</p> <p>П-2 - Осуществлять поиск вариантов использования инструментов современных коммуникативных технологий для решения проблемных ситуаций академического и профессионального взаимодействия</p> <p>У-1 - Анализировать и оценивать письменные и устные тексты для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках на соответствие правилам и нормам и корректировать их</p> <p>У-3 - Выбирать инструменты современных коммуникативных технологий для эффективного осуществления академического и профессионального взаимодействия</p>	
<p>ПК-2 -Способен применить современные интегрированные информационные технологии, используя концепции CALS-систем и сквозного автоматизированного проектирования в интегрированной среде PDM/PLM-систем, CAD-систем для анализа новых направлений исследований, планирования исследований, проведения и контроль реализации внедрения результатов научных исследований и опытно-конструкторских</p>	<p>Д-1 - Проявлять развитую мотивацию к учебной и трудовой деятельности</p> <p>Д-2 - Проявлять настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход</p> <p>З-1 - Принципы работы в локальных и глобальных сетях, электронные документы и издания</p> <p>З-12 - Особенности расчета деталей энергоустановок с учетом специфики поведения их в реальных условиях эксплуатации</p> <p>З-13 - Алгоритмы и математические модели, используемые при моделировании рабочих процессов энергоустановок</p> <p>З-6 - Основные понятия используемые для описания рабочих процессов в</p>	<p>Зачет</p> <p>Курсовая работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Собеседование/устный опрос № 1</p>

<p>разработок конструкций основного и вспомогательного оборудования конкурентоспособных ПТ и ПТУ</p>	<p>энергетических установках, аппаратах и машинах П-1 - Опыт применения методологией функционального моделирования П-10 - Владеет способами выполнения численных расчетов рабочих процессов энергоустановок и их анализа П-11 - Владеет методами постановки задачи численного моделирования рабочих процессов энергоустановок П-12 - Предлагать способы эффективного поведения в разнообразных ситуациях трудовых конфликтов П-2 - Опыт применения метода конечно-элементного анализа элементов газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей П-3 - Владеет приемами автоматизации процессов проектирования объектов профессиональной деятельности П-4 - Владеет приемами автоматизированного проектирования с использованием Creo Parametric и Windchill П-5 - Владеет навыками работы в современных программных продуктах, позволяющих проектировать, моделировать и управлять жизненным циклом энергетических установок П-6 - Владеет приемами автоматического проектирования с использованием САПР П-7 - Владеет способами визуализации экспериментальных и расчетных данных П-8 - Владеет основными методиками моделирования рабочих процессов энергоустановок П-9 - Владеет навыками работы в современных программных</p>	
--	---	--

	<p>комплексах для моделирования рабочих процессов энергоустановок</p> <p>У-10 - Осуществлять статистическую обработку результатов исследований</p> <p>У-11 - Обобщать полученные результаты исследований</p> <p>У-12 - Пользоваться вычислительной техникой и основными программными продуктами</p> <p>У-13 - Определять параметры и характеристики, в т.ч. граничные условия для составления и решения уравнений математических моделей процессов, явлений и объектов профессиональной сферы</p> <p>У-14 - Строить геометрическую твердотельную, трехмерную модель деталей энергоустановок</p> <p>У-15 - Проводить численное моделирование рабочих процессов энергоустановок с помощью современных программных комплексов</p> <p>У-16 - Составлять программу численных исследований рабочих процессов энергоустановок; анализировать результаты численного моделирования рабочих процессов и на их основе предлагать меры по совершенствованию энергоустановок</p> <p>У-17 - Оценивать последствия конфликтных ситуаций и выбирать эффективные способы предотвращения и разрешения трудовых конфликтов</p> <p>У-3 - Анализировать бизнес-процессы с помощью методов функционального моделирования</p> <p>У-4 - Выполнять прочностные и тепловые расчеты элементов</p>	
--	--	--

	<p>газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей</p> <p>У-5 - Работать в интегрированной среде PDM/PLM-систем и CAD-систем</p> <p>У-6 - Разрабатывать конструкции конкурентоспособных энергетических установок с прогрессивными показателями качества с использованием САПР</p> <p>У-7 - Определять энергетические задачи, которые необходимо решать с помощью ПК</p> <p>У-8 - Решать энергетические задачи с помощью прикладных программ на ПК</p> <p>У-9 - Использовать методы применения САПР при проектировании энергоустановок</p>	
--	---	--

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 – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лекциям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – не предусмотрено		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
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 –1		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>отчет по лабораторным работам</i>	18	80
<i>собеседование/устный опрос № 1</i>	18	10
<i>собеседование/устный опрос № 2</i>	18	10
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -0.5		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.5		

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. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Создание и редактирование эскизов .
 2. Создание опорных элементов .
 3. Твердотельное моделирование.
 4. Моделирование турбинной лопатки.
 5. Моделирование сборки «Блок промежуточный».
 6. Разработка конструкторской документации для сборки «Блок промежуточный».
 7. Создание деталей с использованием уравнений, глобальных переменных, шаблонов, таблиц семейств.
 8. Решение тепловой задачи в среде Creo Simulate.
 9. Решение задачи на изгиб балки в среде Creo Simulate.
 10. Оптимизация конструкции вала в среде Creo Simulate.
- 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. Собеседование/устный опрос № 1

Примерный перечень тем

1. История и перспективы развития автоматизированного проектирования.

Примерные задания

Какие методы моделирования можно использовать для создания 3-мерных моделей

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Собеседование/устный опрос № 2

Примерный перечень тем

1. Основные конструктивные операции.

Примерные задания

Чем отличается операция "вытянуть" от операции "протянуть"?

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. История и перспективы развития автоматизированного проектирования. Понятия. Термины. Объекты проектирования и автоматизации.
2. Виды обеспечения САПР. Комплексы средств автоматизации проектирования.
3. Роль PDM-систем в информационной поддержке жизненного цикла изделий энергетического машиностроения.
4. Порядок построения эскизов в среде Creo Parametric.
5. Основные опорные элементы. Назначение, способы построения.

6. Твердотельное моделирование детали. Последовательность создания модели. Особенности применения безэскизных конструкторских элементов.
 7. Твердотельное моделирование детали. Создание оболочек. Массивы элементов. Ребра. Литейные уклоны. Протягивание по траектории.
 8. Поверхностное моделирование деталей. Особенности и методики поверхностного моделирования. Создание кривых и поверхностей. Понятие соединени
 9. Проектирование турбинных лопаток постоянного профиля. Задание сечения профиля лопатки координатами точек сопряжения. Проблемы сопряжения. Способы решения проблемы сопряжения.
 10. Проектирование турбинных лопаток переменного профиля. Задание сечения посредством касательных дуг. Проблемы сопряжения касательных дуг. Способы решения проблемы сопряжения.
 11. Назначение и особенности основных операций поверхностного моделирования: скругление, отсекание и сшивание поверхностей; отверждение поверхностной модели.
 12. Объединение моделей деталей в сборки. Закрепления сборки.
 13. Назначение и особенности манипулирования компонентом сборки. Действия с компонентами сборки. Визуальное отображение компонентов сборки.
 14. Сопоставление основных закреплений сборки «Сопрягать» и «Сместать»; «Выровнять» и «Вставить».
 15. Формирование чертежей в среде Creo Parametric. Создание видов и сечений. Оформление чертежей.
 16. Назначение и особенности использования шаблонов и таблиц семейств в среде Creo Parametric.
 17. Назначение и особенности инструмента «Прямое моделирование» в среде Creo Parametric.
 18. Организация совместной работы с использованием PDM (PLM)-систем в среде Creo Parametric.
 19. Работа с файлами в интегрированной среде Creo Parametric и Windchill.
 20. Работа с чертежами и таблицами семейств в интегрированной среде Creo Parametric и Windchill.
 21. Особенности параметрического и прямого моделирования. Цели и способы интеграции этих методов моделирования.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.3.2. Курсовая работа

Примерный перечень тем

1. Моделирование рабочей турбинной лопатки постоянного профиля (деталь).
2. Моделирование рабочей турбинной лопатки переменного профиля (деталь).
3. Моделирование сопловой турбинной лопатки (деталь).
4. Моделирование трубной доски подогревателя (деталь).
5. Моделирование цельнофрезерованного пакета рабочих лопаток регулирующей ступени турбины (деталь).
6. Проектирование корпуса масляного насоса (деталь).
7. Моделирование осерадиального рабочего колеса газовой турбины (деталь).
8. Моделирование направляющего аппарата паровой турбины (сборка).
9. Моделирование облопаченного колеса паровой турбины (сборка).

10. Моделирование крышки опорно-упорного подшипника (сборка).
11. Моделирование сальникового подогревателя (сборка).
12. Моделирование блока электромагнитных клапанов системы защиты паровых турбин (сборка).
13. Моделирование водяной камеры сетевого подогревателя (сборка).
14. Моделирование ротора ЦВД паровой турбины (сборка).
15. Моделирование поворотного клапана (сборка).
16. Проектирование роторно-поршневого двигателя Ванкеля (механизм).
17. Моделирование червячной передачи (механизм).
18. Моделирование карданной передачи (механизм).
19. Моделирование ротора ЦНД паровой турбины (сборка, механизм).
20. Моделирование ротора компрессора газовой турбины (сборка, механизм).

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.