
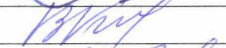



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2023 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Компьютерное моделирование объектов проектирования

Направление подготовки/ специальность	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Тепловые и атомные электрические станции		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Руководитель НОЦ И.Н.Бутакова		Заворин А.С.
Руководитель ООП		Беспалов В.В.
Преподаватель		Беспалов В.В.

2023 г.

1. Роль дисциплины «Компьютерное моделирование объектов проектирования» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Се-местр	Код компетен-ции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Компьютерное моделирование объектов проектирования	2	ПК(У)-4	Способен участвовать в разработке комплексных проектов ТЭС и АЭС, их оборудования и технологических систем	И.ПК(У)-4.2	Проектирует детали и сборки оборудования	ПК(У)-4.231	Знает номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, технологии производства работ
						ПК(У)-4.2У1	Умеет проводить необходимые механические, тепловые и прочностные расчеты деталей и узлов
						ПК(У)-4.2В1	Владеет опытом работы в компьютерных программах трехмерного моделирования деталей и сборок

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Создавать 3D модели сложных деталей энергетического оборудования	И.ПК(У)-4.2	Раздел 1. Моделирование сложных поверхностей Раздел 3. Моделирование проточной части ступени паровой турбины	Экспертная оценка преподавателем отчета по лаб. работе, тест
РД 2	Создавать 3D модели сборок, узлов и агрегатов энергетического оборудования ТЭС и АЭС.	И.ПК(У)-4.2	Раздел 2. Моделирование сборок Раздел 3. Моделирование проточной части ступени паровой турбины	Оценка публичной презентации отчета по лаб. работе (диф.зачет), тест
РД 3	Проводить необходимые механические, тепловые и прочностные расчеты деталей и узлов	И.ПК(У)-4.2	Раздел 2. Моделирование сборок Раздел 3. Моделирование проточной части ступени паровой турбины	Оценка публичной презентации отчета по лаб. работе, тест

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 диф.зачета

% 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.	Экспертная оценка преподавателем отчета по лаб. работе	<p>Лабораторная работа №1 Тема : Построение сложных поверхностей. Цель : Научиться строить сложные поверхности 3D моделей деталей. Программа лабораторной работы. 1. Для построенной модели вертолета (Задание 3.3) применить назначение различных цветов деталям. 2. Применить сцены визуализации. 3. Создать презентационный видеоролик. 4. Провести анализ обтекания вертолета воздухом. 5. Составить отчет в MS Word, содержащий титульный лист и скриншоты построенных моделей. 6. Файл видеоролика и отчета выслать на проверку преподавателю.</p> <p>Критерии оценивания: Максимальное количество баллов за лабораторную работу - 10 баллов.</p> <table border="1" data-bbox="792 592 1509 826"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>Критерий</th> <th>Балл 0</th> <th>Балл 1-2</th> <th>Балл 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Настройка цветов модели</td> <td>нет</td> <td>есть</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Сцена визуализации</td> <td>нет</td> <td>есть</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Видеоролик</td> <td>нет</td> <td>типовой</td> <td>оригинальный</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Анализ обтекания воздухом</td> <td>нет</td> <td>есть</td> <td>полный</td> </tr> </tbody> </table>	№	Критерий	Балл 0	Балл 1-2	Балл 3	1	Настройка цветов модели	нет	есть		2	Сцена визуализации	нет	есть		3	Видеоролик	нет	типовой	оригинальный	4	Анализ обтекания воздухом	нет	есть	полный
№	Критерий	Балл 0	Балл 1-2	Балл 3																							
1	Настройка цветов модели	нет	есть																								
2	Сцена визуализации	нет	есть																								
3	Видеоролик	нет	типовой	оригинальный																							
4	Анализ обтекания воздухом	нет	есть	полный																							
2.	Оценка публичной презентации отчета по лаб. работе (диф.зачет)	<p>Лабораторная работа №2 Тема : Моделирование узлов оборудования ТЭС и АЭС. Цель : Научиться проектировать узлы оборудования ТЭС и АЭС и проводить инженерный анализ деталей и процессов с помощью модуля Advanced Simulations. Программа лабораторной работы. 1. Выбрать задание на проектирование узла оборудования ТЭС и АЭС. <ul style="list-style-type: none"> • Вентиль • Карман всасывающий • Клапан механический • Клапан обратный • Клапан питательный • Клапан предохранительный • Клапан распределительный • Кран шаровый • Маслоуказатель • Энергоаккумулятор 2. Создать модели деталей узла. 3. Создать общую сборку узла.</p>																									

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий																																																
		4. Провести расчеты деталей узла на прочность в модуле Advanced Simulations. Сделать анализ и создать анимацию деформаций. 5. Смоделировать течение жидкости внутри узла. Сделать анализ и создать анимацию течения. 6. Подготовить демонстрационный видеоролик. 7. Подготовить презентацию своего проекта. 8. Выслать файлы моделей, анимации, видеоролик и презентацию на проверку. 9. Презентовать проект на семинаре.																																																
		Критерии оценки (максимум 30 баллов):																																																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">№</th> <th rowspan="2">Критерии оценивания.</th> <th colspan="3">Балл</th> </tr> <tr> <th>0</th> <th>1</th> <th>2-4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Моделирование деталей сборки</td> <td>Нет</td> <td>Построено менее половины деталей</td> <td>Отсутствуют некоторые детали</td> <td>Есть все детали</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Правильность сборки</td> <td>Нет</td> <td>Сборка не полная</td> <td>Есть ошибки сопряжений</td> <td>Ошибок нет</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Расчет на прочность</td> <td>Нет</td> <td>Есть</td> <td>Расчет соответствует узлу</td> <td>Сделан анализ расчета</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Моделирование течения жидкости или газа</td> <td>Нет</td> <td>Простой</td> <td>С визуализацией течения</td> <td>Сделан анализ расчета</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Видеоролик</td> <td>Нет</td> <td>Простой</td> <td>С элементами монтажа</td> <td>Озвучено</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Презентация</td> <td>Нет</td> <td>Не полная</td> <td>Типовая</td> <td>Оригинальная</td> </tr> </tbody> </table>				№	Критерии оценивания.	Балл			0	1	2-4	5	1	Моделирование деталей сборки	Нет	Построено менее половины деталей	Отсутствуют некоторые детали	Есть все детали	2	Правильность сборки	Нет	Сборка не полная	Есть ошибки сопряжений	Ошибок нет	3	Расчет на прочность	Нет	Есть	Расчет соответствует узлу	Сделан анализ расчета	4	Моделирование течения жидкости или газа	Нет	Простой	С визуализацией течения	Сделан анализ расчета	5	Видеоролик	Нет	Простой	С элементами монтажа	Озвучено	6	Презентация	Нет	Не полная	Типовая	Оригинальная
№	Критерии оценивания.	Балл																																																
		0	1	2-4	5																																													
1	Моделирование деталей сборки	Нет	Построено менее половины деталей	Отсутствуют некоторые детали	Есть все детали																																													
2	Правильность сборки	Нет	Сборка не полная	Есть ошибки сопряжений	Ошибок нет																																													
3	Расчет на прочность	Нет	Есть	Расчет соответствует узлу	Сделан анализ расчета																																													
4	Моделирование течения жидкости или газа	Нет	Простой	С визуализацией течения	Сделан анализ расчета																																													
5	Видеоролик	Нет	Простой	С элементами монтажа	Озвучено																																													
6	Презентация	Нет	Не полная	Типовая	Оригинальная																																													
		<p>Лабораторная работа №3 Тема : Моделирование проточной части ступени паровой турбины. Цель : Научиться строить детали со сложными поверхностями, освоить механизм построения сложных сборок, научиться проводить анализ течения пара в проточной части ступени паровой турбины. Программа работы. 1. В качестве исходного материала работы взять результаты курсового проекта по дисциплине "Турбомашины ТЭС и АЭС" 2. Выбрать конкретную ступень цилиндра и найти все исходные данные для проектирования (см. архивные файлы внизу). 3. Создать модель рабочей лопатки. 4. Создать сборку рабочей решетки. 5. Создать модель сопловой лопатки. 6. Создать сборку сопловой решетки. 7. Создать общую сборку ступени паровой турбины. 8. Смоделировать течение пара в проточной части ступени паровой турбины. 9. Провести расчеты рабочей лопатки на прочность. 10. Подготовить демонстрационные видеоролики. 11. Подготовить презентацию своего проекта. 12. Выслать файлы моделей, анимации, видеоролик и презентацию на проверку. 13. Презентовать проект на семинаре.</p>																																																

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий																																								
		<p>Критерии оценки работы (максимум 40 баллов):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="730 217 763 248">№</th> <th data-bbox="763 217 1256 248">Критерии оценивания.</th> <th colspan="3" data-bbox="1256 217 1839 248">Балл</th> </tr> <tr> <td data-bbox="730 248 763 280"></td> <td data-bbox="763 248 1256 280"></td> <td data-bbox="1256 248 1301 280">0</td> <td data-bbox="1301 248 1659 280">1-6</td> <td data-bbox="1659 248 1839 280">7</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="730 280 763 312">1</td> <td data-bbox="763 280 1256 312">Моделирование деталей сборки</td> <td data-bbox="1256 280 1301 312">Нет</td> <td data-bbox="1301 280 1659 312">Отсутствуют некоторые детали</td> <td data-bbox="1659 280 1839 312">Есть все детали</td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 312 763 344">2</td> <td data-bbox="763 312 1256 344">Правильность сборки</td> <td data-bbox="1256 312 1301 344">Нет</td> <td data-bbox="1301 312 1659 344">Есть ошибки сопряжений</td> <td data-bbox="1659 312 1839 344">Ошибок нет</td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 344 763 376">3</td> <td data-bbox="763 344 1256 376">Расчет на прочность</td> <td data-bbox="1256 344 1301 376">Нет</td> <td data-bbox="1301 344 1659 376">Есть (полнота анализа)</td> <td data-bbox="1659 344 1839 376">-</td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 376 763 408">4</td> <td data-bbox="763 376 1256 408">Моделирование течения жидкости или газа</td> <td data-bbox="1256 376 1301 408">Нет</td> <td data-bbox="1301 376 1659 408">Есть (полнота анализа)</td> <td data-bbox="1659 376 1839 408">-</td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 408 763 440">5</td> <td data-bbox="763 408 1256 440">Видеоролик</td> <td data-bbox="1256 408 1301 440">Нет</td> <td data-bbox="1301 408 1659 440">типовой</td> <td data-bbox="1659 408 1839 440">оригинальный</td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 440 763 472">6</td> <td data-bbox="763 440 1256 472">Презентация</td> <td data-bbox="1256 440 1301 472">Нет</td> <td data-bbox="1301 440 1659 472">типовая</td> <td data-bbox="1659 440 1839 472">оригинальная</td> </tr> </tbody> </table>	№	Критерии оценивания.	Балл					0	1-6	7	1	Моделирование деталей сборки	Нет	Отсутствуют некоторые детали	Есть все детали	2	Правильность сборки	Нет	Есть ошибки сопряжений	Ошибок нет	3	Расчет на прочность	Нет	Есть (полнота анализа)	-	4	Моделирование течения жидкости или газа	Нет	Есть (полнота анализа)	-	5	Видеоролик	Нет	типовой	оригинальный	6	Презентация	Нет	типовая	оригинальная
№	Критерии оценивания.	Балл																																								
		0	1-6	7																																						
1	Моделирование деталей сборки	Нет	Отсутствуют некоторые детали	Есть все детали																																						
2	Правильность сборки	Нет	Есть ошибки сопряжений	Ошибок нет																																						
3	Расчет на прочность	Нет	Есть (полнота анализа)	-																																						
4	Моделирование течения жидкости или газа	Нет	Есть (полнота анализа)	-																																						
5	Видеоролик	Нет	типовой	оригинальный																																						
6	Презентация	Нет	типовая	оригинальная																																						
3.	Тестирование	<p>Вопросы тестов:</p> <p>4.1 Какие модули служат для моделирования поверхностей?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Моделирование • Студия формы • Обработка • Листовой металл <p>4.10 Синхронная технология – это</p> <ul style="list-style-type: none"> • традиционный способ моделирования, основанный на упорядоченной последовательности конструктивных элементов, которые формируют геометрию модели. • способ моделирования, когда история построения не создается и каждая новая команда моделирования оперирует геометрией напрямую. <p>4.11 Какие команды относятся к синхронной технологии?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Переместить грань • Грань вытягивания • Смещение области • Вытягивание • Обрезка тела <p>4.2 Где находятся базовые настройки моделирования поверхностей?</p> <ul style="list-style-type: none"> • В диалоговом окне Настройки моделирования. • В диалоговом окне Настройки поверхностей. • В контекстном меню поверхности. <p>4.3 Две поверхности (грани тела) имеют общую границу, то есть соединяются друг с другом – это условие сопряжения поверхностей</p> <ul style="list-style-type: none"> • G0 • G1 • G2 • G3 <p>4.8 Способы построения поверхности заметания подразумевают наличие</p> <ul style="list-style-type: none"> • одного набора кривых 																																								

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<ul style="list-style-type: none"> • двух наборов кривых • более двух наборов кривых <p>4.9 Получение твердотельной модели на основе построенной поверхности осуществляется командой</p> <ul style="list-style-type: none"> • Утолщение • Сшивка • Создать тело <p>5.1 Для проведения инженерных расчетов в модуле Расширенная симуляция используется</p> <ul style="list-style-type: none"> • метод наименьших квадратов. • метод конечных элементов. • метод простых итераций. <p>5.10 Преимуществом структурированной расчетной модели является.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Можно создавать несколько решений в одном файле симуляции. • В каждом файле симуляции существует единственное решение. <p>5.11 Для идеализации геометрии используют</p> <ul style="list-style-type: none"> • команды панели Синхронного моделирования • команды идеализации панели Расширенная симуляция • команды Моделирования <p>5.12 Расчетные сетки могут быть созданы</p> <ul style="list-style-type: none"> • в исходной модели • в fem-файле • в sim-файле <p>5.13 Для расчета объемных тел обычно применяют</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0D сетку • 1D сетку • 2D сетку • 3D сетку <p>5.18 Перечислите типы нагрузки.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сила • Момент • Давление • Сила тяжести • Крутящий момент • Вес • Высота <p>5.19 Перечислите типы ограничений.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Заделка • Простое опирание • Роликовое закрепление

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<ul style="list-style-type: none"> • Цилиндрический шарнир • Упор • Фиксация <p>5.20 Просмотр результатов решения осуществляется выбором соответствующего решения в</p> <ul style="list-style-type: none"> • Навигаторе постпроцессора • Навигаторе решений • Навигаторе отчетов <p>5.4 Какие виды инженерного анализа позволяет проводить NX Расширенная симуляция.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Расчеты на прочность • Расчеты тепломассопереноса • Кинематические расчеты • Динамические расчеты • Расчеты течения жидкостей и газов • Расчет экономической эффективности • Бухучет <p>5.5 Перечислите основные решатели модуля Расширенная симуляция.</p> <ul style="list-style-type: none"> • NX Nastran • MSC Nastran • ANSYS • ABAQUS • LS-Dyna • Microsoft SQL • BDE Engine

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Экспертная оценка преподавателем отчета по лаб. работе	Преподаватель самостоятельно оценивает высланный через электронный курс по дисциплине отчет студента по лабораторной работе согласно критериям оценивания, определенным в требованиях к выполнению работы (см. выше).
2.	Оценка публичной презентации отчета по лаб. работе (диф.зачет)	Предварительно студент загружает отчет и презентацию в электронный курс по дисциплине. На занятии (семинаре) преподаватель совместно с группой студентов обсуждают представленную презентацию отчета каждого студента по лабораторной работе. Оценка выставляется согласно критериям оценивания, определенным в требованиях к выполнению работы (см. выше).
3.	Тестирование	Студент самостоятельно онлайн выполняет тест в электронном курсе по дисциплине. Каждый тест содержит вопросы по текущему изучаемому модулю дисциплины.