




**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Компьютерное моделирование объектов проектирования**

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

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

2020 г.

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

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Се-мestr	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><b>Лабораторная работа №1</b> <b>Тема :</b> Построение сложных поверхностей. <b>Цель :</b> Научиться строить сложные поверхности 3D моделей деталей. <b>Программа лабораторной работы.</b> 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. <b>Критерии оценивания:</b> Максимальное количество баллов за лабораторную работу - <b>10 баллов.</b></p> <table><tr><th>№</th><th>Критерий</th><th>Балл 0</th><th>Балл 1-2</th><th>Балл 3</th></tr><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></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><b>Лабораторная работа №2</b> <b>Тема :</b> Моделирование узлов оборудования ТЭС и АЭС. <b>Цель :</b> Научиться проектировать узлы оборудования ТЭС и АЭС и проводить инженерный анализ деталей и процессов с помощью модуля Advanced Simulations. <b>Программа лабораторной работы.</b> 1. Выбрать задание на проектирование узла оборудования ТЭС и АЭС.<ul style="list-style-type: none"><li>• Вентиль</li><li>• Карман всасывающий</li><li>• Клапан механический</li><li>• Клапан обратный</li><li>• Клапан питательный</li><li>• Клапан предохранительный</li><li>• Клапан распределительный</li><li>• Кран шаровый</li><li>• Маслоуказатель</li><li>• Энергоаккумулятор</li></ul>2. Создать модели деталей узла. 3. Создать общую сборку узла.</p>																												

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий																																																	
		<p>4. Провести расчеты деталей узла на прочность в модуле Advanced Simulations. Сделать анализ и создать анимацию деформаций.</p> <p>5. Смоделировать течение жидкости внутри узла. Сделать анализ и создать анимацию течения.</p> <p>6. Подготовить демонстрационный видеоролик.</p> <p>7. Подготовить презентацию своего проекта.</p> <p>8. Выслать файлы моделей, анимации, видеоролик и презентацию на проверку.</p> <p>9. Презентовать проект на семинаре.</p> <p><b>Критерии оценки (максимум 30 баллов):</b></p> <table><tr><th rowspan="2">№</th><th rowspan="2">Критерии оценивания.</th><th colspan="4">Балл</th></tr><tr><th>0</th><th>1</th><th>2-4</th><th>5</th></tr><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></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><b>Лабораторная работа №3</b></p> <p><b>Тема :</b> Моделирование проточной части ступени паровой турбины.</p> <p><b>Цель :</b> Научиться строить детали со сложными поверхностями, освоить механизм построения сложных сборок, научиться проводить анализ течения пара в проточной части ступени паровой турбины.</p> <p><b>Программа работы.</b></p> <p>1. В качестве исходного материала работы взять результаты курсового проекта по дисциплине "Турбомашины ТЭС и АЭС"</p> <p>2. Выбрать конкретную ступень цилиндра и найти все исходные данные для проектирования (см. архивные файлы внизу).</p> <p>3. Создать модель рабочей лопатки.</p> <p>4. Создать сборку рабочей решетки.</p> <p>5. Создать модель сопловой лопатки.</p> <p>6. Создать сборку сопловой решетки.</p> <p>7. Создать общую сборку ступени паровой турбины.</p> <p>8. Смоделировать течение пара в проточной части ступени паровой турбины.</p> <p>9. Провести расчеты рабочей лопатки на прочность.</p> <p>10. Подготовить демонстрационные видеоролики.</p> <p>11. Подготовить презентацию своего проекта.</p> <p>12. Выслать файлы моделей, анимации, видеоролик и презентацию на проверку.</p> <p>13. Презентовать проект на семинаре.</p>																																																	

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

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

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

## 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.