

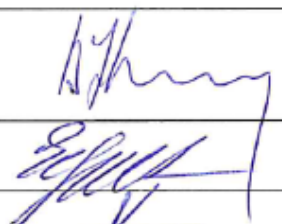
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Численные методы в конструкторско-технологических задачах

Направление подготовки/ специальность	15.03.01 Машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Машиностроение		
Специализация	Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных машиностроительных производств		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой –
руководитель Отделения
материаловедения
Руководитель ООП

Преподаватель

	В.А. Климёнов
	Е.А. Ефремов
	Д.П. Крауиньш

2020 г.

1. Роль дисциплины «Численные методы в конструкторско-технологических задачах» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Численные методы в конструкторско-технологических задачах	8	ОПК(У)-3	владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	P1, P2, P4	ОПК(У)-3.В4	Владеет навыками решения профессиональных задач численными методами
					ОПК(У)-3.У4	Умеет применять численные методы для решения задач в учебной и профессиональной деятельности
					ОПК(У)-3.34	Знает методы решения профессиональных задач с использованием математического аппарата
		ПК(У)-10	умеет учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	P1, P3, P4, P6, P8	ПК(У)-10.В1	Владеет навыками расчета механических передач, деталей вращательного движения, соединений узлов и деталей изделий машиностроения
					ПК(У)-10.В2	Владеет опытом решения конструкторских задач назначения проектных технических характеристик узлам технологических механизмов с использованием нормативной документации
					ПК(У)-10.В3	Владеет основными методами и приёмами расчета прочностных и теплопроводных характеристик с помощью программ автоматизированного инженерного анализа
					ПК(У)-10.У1	Умеет рассчитывать механические передачи, стандартные детали вращательного движения, соединения узлов и детали изделий машиностроения
					ПК(У)-10.У2	Умеет проводить проектные расчеты энергокинематических параметров (передаваемые мощности, частоты вращения, крутящие моменты) узлов технологических механизмов
					ПК(У)-10.У3	Умеет использовать результаты расчета для внесения корректив в конструкцию проектируемого изделия
					ПК(У)-10.31	Знает критерии работоспособности и методы расчета механических передач, а также деталей вращательного движения
					ПК(У)-10.33	Знает критерии упрощения конструкции для выполнения компьютерных расчетов на прочность и теплопроводность
		ПК(У)-11	умеет использовать стандартные средства автоматизации при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	P1, P6, P8, P9, P12	ПК(У)-11.В4	Владеет навыками использования систем автоматизированного проектирования при разработке деталей и узлов машиностроительных конструкций
					ПК(У)-11.В5	Владеет опытом составления математических моделей для определения интенсивности нагружения деталей различными факторами внешней среды
					ПК(У)-11.У4	Умеет использовать системы автоматизированного проектирования при разработке деталей и узлов машиностроительных конструкций

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
					ПК(У)-11.У5	Умеет строить и использовать математические модели для определения интенсивности нагружения деталей различными факторами внешней среды
					ПК(У)-11.34	Знает основы проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкции с использованием автоматизированных систем проектирования
					ПК(У)-11.35	Знает принципы моделирования автоматизированного оборудования и технологических процессов на базе стандартных средств автоматизированного проектирования

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Самостоятельность и способность к саморазвитию. Умение выбирать модель материала и соответствующий ему критерий прочности; оптимально использовать основные виды конечных элементов для решения практических задач, возникающих при проектировании изделия; составлять описание результатов анализа.	ОПК(У)-3	Раздел 1. Метод конечных элементов как численный способ решения сложных систем дифференциальных уравнений. Раздел 2. Типовые виды конечных элементов, используемых в инженерных расчетах. Раздел 3. Постановка условий нагружения конструкции или изделия. Раздел 4. Анализ конструкции: прочностные расчеты, расчеты на разрушение,	Защита лабораторной работы Опрос Экзамен
РД-2	Знание места и задач применения инженерного анализа в поддержании жизненного цикла изделия. Умение использовать результаты автоматизированного расчета в CAD-CAE для решения технических задач.	ПК(У)- 10		Защита лабораторной работы Опрос Экзамен
РД-3	Осуществлять поиск оптимальных решений в отношении прочностных и теплопроводных характеристик при разработке изделия. Умение интегрировать результаты анализа в общую базу данных об изделии.	ПК(У)- 11		Защита лабораторной работы Опрос Экзамен

			контактные задачи. Раздел 5. Оптимизация по результатам анализа.	
--	--	--	--	--

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 экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	36 ÷ 40	«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%	28 ÷ 35	«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%	22 ÷ 27	«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 ÷ 21	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Расскажите о: ходе выполнения лабораторной работы, цели и задачах. 2. Какие инструменты использовались при решении задач: теории, методики, оборудование? 3. Какие задачи помогают решать эти инструменты?
2.	Опрос	Вопросы 1. Объясните понятие «двунаправленная ассоциативная связь» в контексте моделирования параметрической геометрии в САПР. 2. Возможно ли получение массово-инерционных характеристик изделия по его параметрической САПР-модели? 3. Что такое САПР? Что такое CAD/CAM/CAE и в чем их различие? 4. К каким реально существующим материалам применим критерий фон Мизеса? 5. Проведите сравнительную характеристику оболочечных элементов с балочными. 6. Приведите критерии оценки качества разбиения твердотельной модели на сетку элементов.
3.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Объясните понятие «двунаправленная ассоциативная связь» в контексте моделирования параметрической геометрии в САПР. 2. Возможно ли получение массово-инерционных характеристик изделия по его параметрической САПР-модели? 3. Что такое САПР? Что такое CAD/CAM/CAE и в чем их различие? 4. К каким реально существующим материалам применим критерий фон Мизеса? 5. Проведите сравнительную характеристику оболочечных элементов с балочными. 6. Приведите критерии оценки качества разбиения твердотельной модели на сетку элементов.

1. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Защита лабораторной работы	Работы по готовности, сдаются на проверку преподавателю, после чего следует процедура защиты, связанная с ответами на вопросы по теме работы.
2.	Опрос	Опрос проводится в письменной форме с устным собеседованием при сдаче. Предназначен для проверки оценки уровня теоретических знаний. Необходимо ответить на 3 вопроса. Максимальное количество баллов за 1 опрос 5 баллов.
3.	Экзамен	Экзамен направлен на контроль полученных профессиональных компетенций у учащихся по результатам освоения всего курса. Проводится в письменной форме. Учащийся, случайным образом, выбирает один из билетов и отвечает на вопросы. Ответив на все вопросы письменно, учащийся сдает их преподавателю и проходит устное собеседование, защищая свои ответы.

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ 2020/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Численные методы в конструкторско-технологических задачах»</i> по направлению <u>15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ</u>	Лекции	44	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	-	час.
				Лаб. занятия	44	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Всего ауд. работа	88	час.
	C	70 – 79 баллов		CPC	128	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		ИТОГО	216	час.
	E	55 – 64 баллов			6	з.е.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине:

РД-1	Самостоятельность и способность к саморазвитию. Умение выбирать модель материала и соответствующий ему критерий прочности; оптимально использовать основные виды конечных элементов для решения практических задач, возникающих при проектировании изделия; составлять описание результатов анализа.
РД-2	Знание места и задач применения инженерного анализа в поддержании жизненного цикла изделия. Умение использовать результаты автоматизированного расчета в CAD-CAE для решения технических задач.
РД-3	Осуществлять поиск оптимальных решений в отношении прочностных и теплопроводных характеристик при разработке изделия. Умение интегрировать результаты анализа в общую базу данных об изделии.

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			80
П	Посещение занятий	22	22
ТК1	Защита отчета по лабораторной работе	10	48
ТК2	Опрос	2	10
Промежуточная аттестация:			20
ПА1	Экзамен	1	20
ИТОГО			100

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		РД1, РД2, РД3, РД4	Лекция 1. Метод конечных элементов как численный способ решения сложных систем дифференциальных уравнений.	2		П	1	ОСН1-4		
			Лабораторная работа 1. Метод конечных элементов как численный способ решения сложных систем дифференциальных уравнений.	4		ТК1	4	ОСН1-4 ДОП1-5	ЭР1-5	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: - Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса; - Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.); - Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;		7			ОСН1-5 ДОП1-5	ЭР1-5	
2		РД1, РД2, РД3, РД4	Лекция 1. Метод конечных элементов как численный способ решения сложных систем дифференциальных уравнений.	4		П	2	ОСН1-4		
			Лекция 2. Основные модели материалов, применяемые в практических инженерных расчетах; критерии прочности.							
			Лабораторная работа 2. Основные модели материалов, применяемые в практических инженерных расчетах; критерии прочности.	2				ОСН1-4 ДОП1-5	ЭР1-5	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: - Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;		7			ОСН1-5 ДОП1-5	ЭР1-5	
3		РД1, РД2, РД3, РД4	Лекция 2. Основные модели материалов, применяемые в практических инженерных расчетах; критерии прочности.	2		П	1	ОСН1-4		
			Лабораторная работа 2. Основные модели материалов, применяемые в практических инженерных расчетах; критерии прочности.	4		ТК1	4	ОСН1-4 ДОП1-5	ЭР1-5	
			Лабораторная работа 3. Типовые виды конечных элементов, используемых в инженерных расчетах.							
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: - Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса; - Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.); - Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;		7			ОСН1-5 ДОП1-5	ЭР1-5	
4		РД1, РД2, РД3, РД4	Лекция 3. Типовые виды конечных элементов, используемых в инженерных расчетах.	4		П	2	ОСН1-4		
			Лабораторная работа 3. Типовые виды конечных элементов, используемых в инженерных расчетах.	2		ТК1	4	ОСН1-4 ДОП1-5	ЭР1-5	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		7			ОСН1-5 ДОП1-5	ЭР1-5	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса; - Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.); - Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;							
5		РД1, РД2, РД3, РД4	Лекция 4. Разбиение модели изделия на конечные элементы.	2		П	1	ОСН1-4		
			Лабораторная работа 4. Оценка качества построения сетки конечных элементов.	4		ТК1	4	ОСН1-4 ДОП1-5	ЭР1-5	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		7			ОСН1-5 ДОП1-5	ЭР1-5	
			- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса; - Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.); - Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;							
6		РД1, РД2, РД3, РД4	Лекция 4. Разбиение модели изделия на конечные элементы.	4		П	2	ОСН1-4		
			Лекция 5. Оценка качества построения сетки конечных элементов.							
			Лабораторная работа 5. Упрощение и оптимизация геометрической информации для ускорения расчетов.	2				ОСН1-4 ДОП1-5	ЭР1-5	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		7			ОСН1-5 ДОП1-5	ЭР1-5	
			- Перевод текстов с иностранных языков; - Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям; - Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах; - Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме; - Подготовка к оценивающим мероприятиям; - Подготовка к научным конференциям; - Написание статьи, патента..							
7		РД1, РД2, РД3, РД4	Лекция 5. Оценка качества построения сетки конечных элементов.	2		П	1	ОСН1-4		
			Лабораторная работа 5. Упрощение и оптимизация геометрической информации для ускорения расчетов. Лабораторная работа 6. Ограничение степеней свободы.	4		ТК1	5	ОСН1-4 ДОП1-5	ЭР1-5	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		7			ОСН1-5 ДОП1-5	ЭР1-5	
			- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса; - Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.); - Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;							

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;							
8			Лекция 6. Постановка условий нагружения конструкции или изделия.	4		П	2	ОСН1-4		
			Лабораторная работа 6. Ограничение степеней свободы.	2		ТК1	4	ОСН1-4 ДОП1-5	ЭР1-5	
		РД1, РД2, РД3, РД4	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: - Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; - Перевод текстов с иностранных языков; - Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям; - Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах; - Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме; - Подготовка к оценивающим мероприятиям;		7			ОСН1-5 ДОП1-5	ЭР1-5	
9		РД1, РД2, РД3, РД4	Конференц-неделя 1							
			Опрос		8	ТК2	5	ОСН1-5 ДОП1-5	ЭР1-5	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	48	64		42			
10			Лекция 7. Ограничение степеней свободы.	2		П	1	ОСН1-4		
			Лабораторная работа 7. Использование симметрии для ускорения расчетов.	4		ТК1	5	ОСН1-4 ДОП1-5	ЭР1-5	
		РД1, РД2, РД3, РД4	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: - Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса; - Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);		7			ОСН1-5 ДОП1-5	ЭР1-5	
11			Лекция 7. Ограничение степеней свободы.	4		П	2	ОСН1-4		
			Лекция 8. Анализ конструкции: прочностные расчеты, расчеты на разрушение, контактные задачи.							
			Лабораторная работа 8. Анализ конструкции: прочностные расчеты, расчеты на разрушение, контактные задачи.	2				ОСН1-4 ДОП1-5	ЭР1-5	
		РД1, РД2, РД3, РД4	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: - Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям; - Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах; - Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме; - Подготовка к оценивающим мероприятиям; - Подготовка к научным конференциям; - Написание статьи, патента..		7			ОСН1-5 ДОП1-5	ЭР1-5	
12		РД1, РД2, РД3, РД4	Лекция 8. Анализ конструкции: прочностные расчеты, расчеты на разрушение, контактные задачи.	2		П	1	ОСН1-4		
			Лабораторная работа 8. Анализ конструкции: прочностные расчеты, расчеты на разрушение, контактные задачи.	4		ТК1	5	ОСН1-4 ДОП1-5	ЭР1-5	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Лабораторная работа 9. Основы анализ теплопереноса в конструкциях.							
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: - Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса; - Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.); - Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; - Перевод текстов с иностранных языков; - Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;		7			ОСН1-5 ДОП1-5	ЭР1-5	
13		РД1, РД2, РД3, РД4	Лекция 9. Основы анализ теплопереноса в конструкциях.	4		П	2	ОСН1-4		
			Лабораторная работа 9. Основы анализ теплопереноса в конструкциях.	2		ТК1	5	ОСН1-4 ДОП1-5	ЭР1-5	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: - Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям; - Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах; - Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме; - Подготовка к оценивающим мероприятиям; - Подготовка к научным конференциям; - Написание статьи, патента..		7			ОСН1-5 ДОП1-5	ЭР1-5	
14		РД1, РД2, РД3, РД4	Лекция 10. Оптимизация по результатам анализа.	2		П	1	ОСН1-4		
			Лабораторная работа 10. Совместная работа над проектами в рамках поддержания жизненного цикла изделия; хранение и использование информации о расчетах.	2		ТК1	2	ОСН1-4 ДОП1-5	ЭР1-5	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: - Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса; - Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.); - Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;		7			ОСН1-5 ДОП1-5	ЭР1-5	
15		РД1, РД2, РД3, РД4	Лекция 10. Оптимизация по результатам анализа.	2		П	1	ОСН1-4		
			Лабораторная работа 10. Совместная работа над проектами в рамках поддержания жизненного цикла изделия; хранение и использование информации о расчетах.	2		ТК1	2	ОСН1-4 ДОП1-5	ЭР1-5	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: - Подготовка к лабораторным работам, к		7			ОСН1-5 ДОП1-5	ЭР1-5	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			практическим и семинарским занятиям; - Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах; - Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме; - Подготовка к оценивающим мероприятиям; - Подготовка к научным конференциям; - Написание статьи, патента..							
16		РД1, РД2, РД3, РД4	Лекция 11. Выполнение практических проектных расчетов.	2		П	1	ОСН1-4		
			Лабораторная работа 10. Совместная работа над проектами в рамках поддержания жизненного цикла изделия; хранение и использование информации о расчетах.	2		ТК1	2	ОСН1-4 ДОП1-5	ЭР1-5	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		7			ОСН1-5 ДОП1-5	ЭР1-5	
			- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса; - Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.); - Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;							
17		РД1, РД2, РД3, РД4	Лекция 11. Выполнение практических проектных расчетов.	2		П	1	ОСН1-4		
			Лабораторная работа 10. Совместная работа над проектами в рамках поддержания жизненного цикла изделия; хранение и использование информации о расчетах.	2		ТК1	2	ОСН1-4 ДОП1-5	ЭР1-5	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		7			ОСН1-4 ДОП1-5	ЭР1-5	
			- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям; - Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах; - Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме; - Подготовка к оценивающим мероприятиям; - Подготовка к научным конференциям; - Написание статьи, патента..							
18		РД1, РД2, РД3, РД4	Конференц-неделя 2							
			Опрос		8	ТК2	5	ОСН1-4 ДОП1-5	ЭР1-5	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	40	64		38			
			Экзамен				20			
			Общий объем работы по дисциплине	88	128		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	
ОСН1	Алямовский, А. А. Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation / А. А. Алямовский. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 464 с. — ISBN 978-5-94074-586-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1319 (дата обращения: 28.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
ОСН2	Сотников, Николай Николаевич. Основы моделирования в SolidWorks : учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. Н. Сотников, Д. М. Козарь; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК), Кафедра автоматизации и роботизации в машиностроении (АРМ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.6 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.. Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m253.pdf (дата обращения: 28.05.2020)	
ОСН3	Алямовский, А. А. SolidWorks Simulation. Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации / А. А. Алямовский. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 562 с. — ISBN 978-5-97060-140-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/69953 (дата обращения: 28.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
ОСН4	Алямовский, А. А. COSMOSWorks. Основы расчета конструкций на прочность в среде SolidWorks : справочник / А. А. Алямовский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 784 с. — ISBN 978-5-94074-582-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1318 (дата обращения: 28.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)	
ДОП1	Макаров, Е. Г. Метод конечных элементов в прочностных расчётах : учебное пособие / Е. Г. Макаров. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-906920-49-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/121830 (дата обращения: 28.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
ДОП2	Самогин, Ю. Н. Метод конечных элементов в динамических расчетах турбомашин : учебное пособие / Ю. Н. Самогин, С. А. Серков, В. П. Чирков ; под редакцией В. П. Чиркова. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2016. — 212 с. — ISBN 978-5-9221-1681-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/91149 (дата обращения: 28.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
ДОП3	Мишенков, Г. В. Метод конечных элементов в курсе сопротивления материалов : учебное пособие / Г. В. Мишенков, Ю. Н. Самогин, В. П. Чирков ; под редакцией В. П. Чиркова. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. — 472 с. — ISBN 978-5-9221-1615-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/71992 (дата обращения: 28.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
ДОП4	Киреев, В. И. Численные методы в примерах и задачах : учебное пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1888-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/65043 (дата обращения: 28.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
ДОП5	Амосов, А. А. Вычислительные методы : учебное пособие / А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-1623-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/42190 (дата обращения: 28.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ЭР1	Solidworks	http://www.solidworks.com/sw/resources/getting-started-simulation-and-analysis-tools.htm
ЭР2	Руководство для учащихся по изучению программного обеспечения SolidWorks®	http://www.solidworks.com/sw/docs/Student_WB_2011_RUS.pdf
ЭР3	Hawk ridge systems training	http://www.hawkridgesys.com/tutorials/solidworks-simulation/
ЭР4	Siemens	http://www.plm.automation.siemens.com/en_us/products/simcenter/index.shtml
ЭР5	Design visionaries	http://designvisionaries.com/category/nx-tutorials/

Составил: _____ (Крауиньш Д.П.)
«01» 09 2020 г.

Согласовано:
Заведующий кафедрой –
руководитель ОМ
«01» 09 2020 г. _____ (Клименов В.А.)