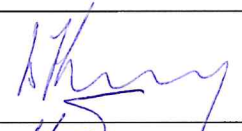
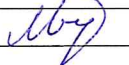



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

CAD CAM CAE – системы в программных пакетах

Направление подготовки/ специальность	15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Конструирование технологического оборудования		
Специализация	Конструирование технологического оборудования		
Уровень образования	магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой -  
руководитель Отделения  
материаловедения  
Руководитель ООП  
Преподаватель

	Клименов В.А.
	Мартюшев Н.В.
	Крауиньш Д.П.

2020 г.

## 1. Роль дисциплины «CAD CAM CAE – системы в программных пакетах» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
CAD CAM CAE – системы в программных пакетах	1	ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК(У)-2.В4	Владеть навыками использования САПР, инструментальных систем, языков программирования, при решении инженерных задач
				ОПК(У)-2.У4	Уметь применять САПР, инструментальные системы, языки программирования при решении инженерных и научных задач
				ОПК(У)-2.34	Знать системы автоматизированного проектирования САПР, инструментальные системы и языки программирования САПР
		ПК(У)-2	Способен участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов	ПК(У)-2.В1	Владеть навыками анализа конструкций, компоновок технологического оборудования с компьютерным управлением, конструирования его основных деталей, узлов и подсистем
				ПК(У)-2.В2	Владеть опытом использования основ математической и физической теории надежности элементов технологических систем
				ПК(У)-2.В3	Владеть опытом разработки обобщенных вариантов решения проектных задач, анализа и выбора оптимальных решений
				ПК(У)-2.У1	Уметь анализировать конструкции и компоновки технологического оборудования с компьютерным управлением
				ПК(У)-2.У2	Уметь использовать основы математической и физической теории надежности элементов технологических систем
				ПК(У)-2.У3	Уметь разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения
				ПК(У)-2.31	Знать методы и средства научных исследований, используемых в машиностроении и направленных на обеспечение выпуска изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
				ПК(У)-2.32	Знать основы математической и физической теории надежности элементов технологических систем
				ПК(У)-2.33	Знать методы и средства создания обобщенных вариантов решения проектных задач, анализа и выбора оптимальных решений

## 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	Применять знания CAD CAM CAE систем для организации инновационной деятельности на	ОПК(У)-2.34 ПК(У)-2.33	CAD - программирование	Тест, Опрос, семинар

	предприятия			
РД-2	Выполнять разработки нового высокотехнологичного оборудования и модернизации старого автоматизированного технологического оборудования, конкурентоспособного на мировом рынке машиностроительного производства	ОПК(У)-2.В4 ПК(У)-2.В1 ПК(У)-2.В2 ПК(У)-2.В3	CAD – программирование, CAE - программирование	Опрос, коллоквиум, реферат
РД -3	Применять тип CAD CAM CAE – системы и подобрать соответствующий тип оборудования, а также формулировать технические задачи с учетом наличия соответствующего оборудования, методик, инструментов, материалов и ограничений в области машиностроения для решения конкретных задач	ОПК(У)-2.У4 ПК(У)-2.32 ПК(У)-2.33	CAM - программирование	Контрольная работа, защита отчета по лабораторной работе
РД-4	Выполнять поиск оптимальных решений при разработке технологий и машиностроительных производств, средств и систем технического и аппаратно-программного обеспечения с учетом требований качества, надежности, стоимости и требований экологии	ПК(У)-2.31 ПК(У)-2.У1 ПК(У)-2.У2 ПК(У)-2.У3	CAD – программирование, CAM - программирование , CAE - программирование	Защита курсового проекта

### 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 и дифференцированного зачета и зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	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%	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%	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
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»/ «Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

#### 4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы построения сборок изделий</li> <li>2. Что такое секущая плоскость</li> <li>3. Что такое исходная точка в САД системе</li> <li>4. Дайте определение понятия "проектирование".</li> <li>5. Приведите примеры условий работоспособности.</li> <li>6. Дайте характеристику этапов жизненного цикла промышленной продукции.</li> </ol>
2.	Тестирование	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что включает полный комплект документации при неавтоматизированном проектировании?</li> <li>2. Что включает полный комплект документации при автоматизированном проектировании?</li> <li>3. Что является объектом проектирования?</li> </ol>
3.	Семинар	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие причины привели к появлению и развитию CALS-технологий?</li> </ol>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Что характеризует эру информатизации? 3. Какие преимущества дает имитационное моделирование?
4.	Коллоквиум	Вопросы: 1. Назовите основные стадии проектирования технических систем. Чем обусловлено прототипирование? 2. Что является объектом автоматизации проектирования? 3. Какие данные включаются в справочную информацию?
5.	Реферат	Тематика рефератов: 1. Что называется сервером? 2. Что входит в состав графической рабочей станции? 3. Как происходит обмен данными в компьютерной сети?
6.	Контрольная работа	Вопросы: 1. Каковы основные черты современных САПР 2. Что включает в себя понятие "Жизненный цикл промышленных изделий"? 3. Что представляют собой устройства графического вывода?
7.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. 5и осевое фрезерование плоскостей, карманов, отверстий – в чем суть? 2. 3х осевое фрезерование плоскостей и карманов – в чем суть? 3. прочностной расчет сборочной единицы – в чем суть?
8.	Защита курсового проекта	Тематика проектов (работ): 1. Специализированная САД система – лестница 2. Специализированная САД система – волновой редуктор 3. Идеальная САМ система  Вопросы к защите: 1. В чем основная суть параметризации изделия 2. В чем различие САМ систем различного уровня сложности
9.	Зачет	Вопросы на зачет: 1. В рамках выполненных работ по курсу

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос	Опрос проводится в письменной форме с устным собеседованием при сдаче. Предназначен для проверки оценки уровня профессиональных знаний и образа мышления учащихся. Вопросы не всегда имеют однозначный ответ и требуют умения рассуждать и отстаивать свою точку зрения у студента.
2.	Тестирование	Тест направлен на контроль полученных профессиональных компетенций у учащихся по результатам освоения текущей темы. Проводится в письменной форме. Выдаются бланки с вопросами и вариантами ответов.
3.	Семинар	Семинар в отличие от практических занятий имеет более теоретический характер и предназначен для углубленного изучения определенной дисциплины или ее раздела, овладения методологией научного познания. Цель семинара—обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.
4.	Реферат	Согласно ГОСТу 7.9-95, в обязательном порядке реферат включает в себя: титульный лист; содержание; введение; основную часть; заключение; список литературы. Предмет, тема и цель реферата могут и не указываться, если из заглавия понятна суть вопроса.
5.	Контрольная работа	Контрольная работа — это письменная работа, которая является обязательной составной частью учебного плана образовательной программы высшего образования. В контрольной работе решаются конкретные задачи либо раскрываются определенные условиями вопросы.
6.	Защита лабораторной работы	После выполнения лабораторной работы и подготовки отчета, студенты отвечают на вопросы устно.
7.	Защита курсового проекта (работы)	Курсовая работа представляется преподавателю не менее чем за 10 дней до защиты. Как правило, за 10-15 дней до защиты утверждается комиссия по защите курсовых работ в составе двух-трех преподавателей, один из которых руководитель курсовой работы. Оценка курсовой работы: Выполненная студентом курсовая работа проверяется в срок до 10 дней преподавателем-руководителем работы, который дает письменное заключение по работе — рецензию.
8.	Зачет	При выполнении всех обязательных работ на сумму баллов больше 55 баллов получен зачет.

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**  
**2020 / 2021 учебный год**

ОЦЕНКИ			Дисциплина «CAD CAM CAE – системы в программных пакетах»  по направлению 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств профиль: Конструирование технологического оборудования	Лекции	8	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	32	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	24	час.
	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	64	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		СРС	152	час.
	E	55 – 64 баллов				
Зачтено	P	55 - 100 баллов		ИТОГО	216	час.
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов			6	зе.

**Результаты обучения по дисциплине:**

РД-1	Применять знания CAD CAM CAE систем для организации инновационной деятельности на предприятии
РД-2	Выполнять разработки нового высокотехнологичного оборудования и модернизации старого автоматизированного технологического оборудования, конкурентоспособного на мировом рынке машиностроительного производства
РД - 3	Применять тип CAD CAM CAE – системы и подобрать соответствующий тип оборудования, а также формулировать технические задачи с учетом наличия соответствующего оборудования, методик, инструментов, материалов и ограничений в области машиностроения для решения конкретных задач
РД-4	Выполнять поиск оптимальных решений при разработке технологий и машиностроительных производств, средств и систем технического и аппаратно-программного обеспечения с учетом требований качества, надежности, стоимости и требований экологии

**Оценочные мероприятия:**

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
<b>Текущий контроль:</b>			
<b>П</b>	Посещение занятий	32	32
<b>ТК1</b>	Защита отчета по лабораторной работе	12	60
<b>ТК2</b>	Реферат	1	8
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>

**Дополнительные баллы**

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
<b>ДП1</b>	Выступление на конференции	1	5
<b>ДП2</b>	Публикация	1	5
<b>ИТОГО</b>			<b>10</b>

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	Лекция 1. Общее знакомство с CAD/CAM/CAE системами	2	4	П	1	ОСН 1 ДОП 2		
			Лабораторная работа 1. SolidWorks – создание 3D-моделей деталей различной формы и наделение ее всеми необходимыми свойствами	2	4	ТК1	4			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Работа с лекционным материалом; подготовка к лабораторным работам		2			ДОП 1		
2		РД3 РД4	Практическое занятие 1. Обработка поверхности шаровым инструментом	2	4	ТК3	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации		2					
			...							
3		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 2. Задачи, решаемые в CAD/CAM/CAE системах. Избыточность или недостаток соответствующих систем	2	4	П	1	ОСН 1 ДОП 2		
			Лабораторная работа 2. SolidWorks – создание 3D-моделей сборочных единиц	2	4	ТК1	4	ОСН 1 ДОП 2		
			Практическое занятие 2. Обработка поверхности шаровым инструментом (продолжение)	2	4	ТК3	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации; подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям		2			ДОП 1		
			<i>Реферат: Системы САМ различного уровня сложности</i>			ТК2	5			
4		РД1 РД2 РД3 РД4	Практическое занятие 3. Обработка поверхности шаровым инструментом (продолжение)	2	4	ТК3	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации; подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям		2			ДОП 1		
			...							
5		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 3. Понятие об идеальной системе	2	4	П	1	ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1		
			Лабораторная работа 3. SolidWorks – создание 3D-моделей сварной рамной конструкции	2	4	ТК1	4	ОСН 1 ДОП 2		
			Практическое занятие 4. Обработка поверхности коническим инструментом	2	4	ТК3	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации; подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям		2			ДОП 1		
			...							
6		РД1 РД2 РД3 РД4	Лабораторная работа 4. SolidWorks – создание 3D-моделей из листового металла	2	4	ТК1	4	ОСН 1 ДОП 2		
			Практическое занятие 5. Обработка поверхности коническим инструментом (продолжение)	2	4	ТК3	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации; подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям		2			ДОП 1		
			...							
7		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 4. Принцип формирования идеальной системы	2	4	П	1	ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1		
			Практическое занятие 6. Обработка поверхности коническим инструментом (продолжение)	2	4	ТК3	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной		2			ДОП 1		




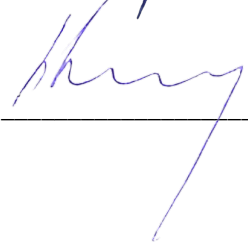
Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			работы студента: Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации; подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям ...					ДОП 2		
8		РД1 РД2 РД3 РД4	Лабораторная работа 5. SolidWorks – создание чертежей деталей и сборок	2	4	ТК1	4	ОСН 1 ДОП 2		
			Практическое занятие 7. Обработка поверхности коническим инструментом (продолжение)	2	4	ТК3	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям; подготовка к оценивающим мероприятиям ...		6	ДП1 ДП2		ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
9			<b>Конференц-неделя 1</b>	32	76	ПА1	44	ОСН 1 ОСН 3 ДОП 1		
			<b>Всего по контрольной точке (аттестации) 1</b>							
10		РД1 РД2 РД3 РД4	Лабораторная работа 5. SolidWorks – создание чертежей деталей и сборок (продолжение)	2	4	ТК1	4	ОСН 1 ДОП 2		
			Практическое занятие 8. Обработка поверхности коническим инструментом (продолжение)	2	4	ТК3	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям ...		2					
11		РД1 РД2 РД3 РД4	Лабораторная работа 6. Siemens NX CAM – 3х осевое фрезерование плоскостей и карманов	2	4	ТК1	4	ОСН 2		
			Практическое занятие 9. Обработка поверхности профильным инструментом	2	4	ТК3	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям ...		2			ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
12		РД1 РД2 РД3 РД4	Лабораторная работа 7. Siemens NX CAM – 3х осевое сверление отверстий и нарезание резьб метчиком	2	4	ТК1	4	ОСН 2		
			Практическое занятие 10. Обработка поверхности профильным инструментом (продолжение)	2	4	ТК3	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям ...		2			ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
13		РД1 РД2 РД3 РД4	Лабораторная работа 8. Siemens NX CAM – 5и осевое фрезерование плоскостей, карманов, отверстий	2	4	ТК1	4	ОСН 2		
			Практическое занятие 11. Обработка поверхности профильным инструментом (продолжение)	2	4	ТК3	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям ...		2			ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
14		РД1 РД2 РД3 РД4	Лабораторная работа 9. Siemens NX CAM – токарная обработка	2	4	ТК1	4	ОСН 2		
			Практическое занятие 12. Обработка поверхности профильным инструментом (продолжение)	2	4	ТК3	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям ...		2			ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
15		РД1 РД2 РД3 РД4	Лабораторная работа 10. SolidWorks Simulation – прочностной расчет детали	2	4	ТК1	4	ОСН 1 ОСН 2 ДОП 2		
			Практическое занятие 13. Обработка поверхности профильным инструментом (продолжение)	2	4	ТК3	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям		2			ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		

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
			...							
16		РД1 РД2 РД3 РД4	Лабораторная работа 11. SolidWorks Simulation – прочностной расчет сборочной единицы	2	4	ТК1	4	ОСН 1 ОСН 2 ДОП 2		
			Практическое занятие 14. Обработка поверхности профилем инструментом (продолжение)	2	4	ТК3	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям		2			ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			...							
17		РД1 РД2 РД3 РД4	Лабораторная работа 12. SolidWorks Simulation – прочностной расчет сварной рамной конструкции	2	4	ТК1	4	ОСН 1 ОСН 2 ДОП 2		
			Практическое занятие 15. Обработка поверхности профилем инструментом (продолжение)	2	4	ТК3	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Работа с лекционным материалом; подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям; подготовка к оценивающим мероприятиям		6			ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			...							
18			<b>Конференц-неделя 2</b>	32	76	ПА2	56	ОСН 1 ОСН 2 ДОП 2		
			<b>Всего по контрольной точке (аттестации) 2</b>				<b>100</b>			
			<b>Общий объем работы по дисциплине</b>	64	152		<b>100</b>			

#### Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Сотников, Н.Н. 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: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m253.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m253.pdf</a> (контент)
ОСН 2	Сикора, Е.А. Числовое управление. Основы CAM = Numerical Control, Introduction to CAM : учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. А. Сикора; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК), Кафедра автоматизации и роботизации в машиностроении (АРМ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.7 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Текст на английском языке. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m125.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m125.pdf</a>
ОСН 3	Должиков, В. П. Технологии наукоемких машиностроительных производств : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. П. Должиков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 4.2 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: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m002.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m002.pdf</a>
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Костюченко, Т.Г. САПР в приборостроении : учебное пособие [Электронный ресурс] / Т. Г. Костюченко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.2 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m299.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m299.pdf</a>
ДОП 2	Кудрявцев, Е.М. Основы автоматизированного проектирования : учебник в электронном формате [Электронный ресурс] / Е. М. Кудрявцев. — 2-е изд., стер.. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Академия, 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Высшее профессиональное образование. Транспорт. — Библиогр.: с. 291. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — ISBN 978-5-7695-9760-2. Схема доступа: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-06.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-06.pdf</a>

Составил: «28» 08 2020 г.  ( Крауиньш Д.П. )

Согласовано:  
Заведующий кафедрой –  
Руководитель ОМ  (Клименов В.А. )  
«28» 08 2020 г.