МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ Федеральное

государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии роботизированного производства

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **15.03.06 Мехатроника и робототехника**
Направленность (профиль): **Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2013 и 2014 г.

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
4	Из них в интерактивной форме	20	20	часов
5	Самостоятельная работа	36	36	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Экзамен: 8 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7873

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 18 от «24» 11 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного 2015-03-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент, зав. кафедрой каф. УИ _____ Нариманова Г. Н.

Заведующий обеспечивающей каф. УИ _____ Нариманова Г. Н.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФИТ _____ Нариманова Г. Н.

Заведующий выпускающей каф. УИ _____ Нариманова Г. Н.

Эксперты:

доцент Кафедра УИ _____ Дробот П. Н.

доцент Кафедра УИ _____ Антипин М. Е.

Согласована на портале № 7873

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

научиться проектировать технологические процессы изготовления деталей на автоматизированном производстве

1.2. Задачи дисциплины

– знакомство с основными принципами составления технологических процессов изготовления деталей мехатронных систем и получение навыков подбора и использования автоматизированного оборудования с ЧПУ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Технологии роботизированного производства» (Б1.В.ДВ.8.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Инженерная и компьютерная графика, Проектирование мехатронных и робототехнических систем, Теоретическая механика, Теория сопротивления материалов.

Последующими дисциплинами являются: .

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-6 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

– ПК-6 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** терминологию, основные понятия и определения технологического процесса; принципы составления маршрута технологической обработки; основы разработки технологических операций; принципы базирования точных деталей на приспособлениях; основы построения гибких автоматизированных линий; основные работы систем технического диагностирования изготовленных деталей.

– **уметь** грамотно выбирать технологические операции для изготовления деталей мехатронных узлов; рационально проектировать маршрутный технологический процесс автоматизированного производства деталей; оптимально использовать возможности технологической оснастки для достижения необходимой точности деталей мехатронных узлов; формулировать и решать задачи связанные с разработкой автоматизированного технологического процесса изготовления деталей; выбирать автоматизированное технологическое оборудование в определенной последовательности для изготовления точных дета-лей; оформлять технологические карты изготовления деталей.

– **владеть** компетенциями разработки технологического процесса автоматизированного изготовления точных деталей; составления технологической документации; выбора режимов резания и расчета припусков на обработку; найти (выбрать) оптимальные решения при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		8 семестр

Согласована на портале № 7873

Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	36	36
Практические занятия	36	36
Из них в интерактивной форме	20	20
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Проработка лекционного материала	10	10
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	26	26
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость час	144	144
Зачетные Единицы Трудоемкости	4.0	4.0

5. Содержание дисциплины 5.1.

Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1. Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практическиезанятия	Самостоятельнаяработа	Всего часов(безэкзамена)	Формируемыекомпетенции
1	Основные термины и определения. Базирование деталей в технологической оснастке	4	2	4	10	ОПК-6, ПК-6
2	Составление маршрутного технологического процесса. Составление технологического процесса изготовления детали с уточнением переходов.	8	6	8	22	ОПК-6, ПК-6
3	Основы гибкого автоматизированного производства. Технологические расчеты.	8	8	10	26	ОПК-6, ПК-6
4	Системы технического диагностирования в автоматизированном производстве. Применение автоматизированного оборудования при изготовлении деталей.	8	10	6	24	ОПК-6, ПК-6
5	Технологическая документация. Функционал CAE- модуля, как составной части PLM-системы.	8	10	8	26	ОПК-6, ПК-6
	Итого	36	36	36	108	

Согласована на портале № 7873

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2. Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость,ч	Формируемыеко мпетенции
	8 семестр		
1 Основные термины и определения. Базирование деталей в технологической оснастке	Определение основных терминов технологического процесса. Принципы базирования деталей в стандартных приспособлениях и на столе станка. Рассмотрение различных сочетаний групп базовых точек для обеспечения требуемой точности изготовления.	4	ОПК-6, ПК-6
	Итого	4	
2 Составление маршрутного технологического процесса. Составление технологического процесса изготовления детали с уточнением переходов.	Правила составления маршрутного технологического процесса, выбор порядка использования операций. Правила уточнения переходов, структура уточненных переходов, описание операций, установок, переходов с составлением операционных эскизов.	8	ОПК-6, ПК-6
	Итого	8	
3 Основы гибкого автоматизированного производства. Технологические расчеты.	Определение гибкой производственной системы, состав гибкого производственного модуля, гибкой производственной линии. Принципы формирования гибкой производственной системы. Порядок проведения расчетов припусков на обработку, режимов резания, выполнение размерного анализа.	8	ОПК-6, ПК-6
	Итого	8	
4 Системы технического диагностирования в автоматизированном производстве. Применение автоматизированного оборудования при изготовлении деталей.	Факторы влияющие на точность изготовления деталей. Основные принципы построения системы технического диагностирования в автоматизированном производстве.Принципы использования оборудования с числовым программным управлением в технологических процессах изготовления деталей. Объединение операций и сокращение вспомогательного времени при использовании автоматизированного оборудования.	8	ОПК-6, ПК-6

Согласована на портале № 7873

	Итого	8	
5 Технологическая документация. Функционал CAE- модуля, как составной части PLM-системы.	Состав технологической документации, структура технологической документации, основы заполнения технологических карт. Использование CAE-модуля для составления технологической документации и автоматизированной разработки технологического процесса изготовления деталей в автоматизированном производстве.	8	ОПК-6, ПК-6
	Итого	8	
Итого за семестр		36	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
		1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины						
1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		+	+	+	+
2	Инженерная и компьютерная графика	+	+	+	+	+
3	Проектирование мехатронных и робототехнических систем	+	+	+		
4	Теоретическая механика					+
5	Теория сопротивления материалов	+	+	+		

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4 Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	

ОПК-6	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Расчетная работа
ПК-6	+			Экзамен

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1 Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лекции	Всего
8 семестр			
Разработка проекта	4		4
Мини-лекция		4	4
Презентации с использованием раздаточных материалов с обсуждением		4	4
Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением		4	4
Решение ситуационных задач	4		4
Итого за семестр:	8	12	20
Итого	8	12	20

7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1. Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость,ч	Формируемыеко мпетенции
8 семестр			
1 Основные термины и определения. Базирование деталей в технологической оснастке	Базирование деталей в технологических приспособлениях, отличие от взаимного базирования деталей.	2	ОПК-6
	Итого	2	
2 Составление маршрутного технологического процесса. Составление технологического процесса изготовления детали с уточнением переходов.	Составление маршрутного технологического процесса. Составление технологического процесса изготовления детали с уточнением переходов.	6	ОПК-6
	Итого	6	
3 Основы гибкого	Расчеты режимов резания, припусков	8	ОПК-6

Согласована на портале № 7873

автоматизированного производства. Технологические расчеты.	на обработку, размерный анализ конструкций. Анализ составных частей гибкого автоматизированного производства, расчет такта выпуска.		
	Итого	8	
4 Системы технического диагностирования в автоматизированном производстве. Применение автоматизированного оборудования при изготовлении деталей.	Определение точности изготовления деталей на станках с числовым программным управлением. Основы подбора автоматизированного оборудования в технологический процесс.	10	ОПК-6
	Итого	10	
5 Технологическая документация. Функционал CAE- модуля, как составной части PLM-системы.	Заполнение технологических карт (операционные карты, карты технологического процесса, маршрутные карты), разработка карт наладок и карт эскизов. Основы автоматизированного выбора оборудования, оснастки и инструмента в современных CAM-модулях	10	ОПК-6
	Итого	10	
Итого за семестр		36	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоем кость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Формы контроля
	8 семестр			
1 Основные термины и определения. Базирование деталей в технологической оснастке	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-6	Домашнее задание, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
2 Составление маршрутного технологического процесса. Составление технологического процесса изготовления детали с уточнением переходов.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-6	Домашнее задание, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	8		
3 Основы гибкого автоматизированного	Подготовка к практическим занятиям,	8	ОПК-6	Домашнее задание, Контрольная работа,

Согласована на портале № 7873

производства. Технологические расчеты.	семинарам			Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	10		
4 Системы технического диагностирования в автоматизированном производстве. Применение автоматизированного оборудования при изготовлении деталей.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-6	Домашнее задание, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
5 Технологическая документация. Функционал CAE-модуля, как составной части PLM-системы.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-6	Домашнее задание, Расчетная работа, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	8		
Итого за семестр		36		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		72		

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
8 семестр				
Домашнее задание	5	5	5	15
Контрольная работа	5	10	10	25
Расчетная работа	10	10	10	30
Итого максимум за период	20	25	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	45	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4

Согласована на портале № 7873

От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Математические модели и САПР электронных приборов и устройств: Учебное пособие / Саликаев Ю. Р. - 2012. 131 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2593, свободный.

2. Основы автоматизированного проектирования [Текст]: учебник для вузов / Е М Кудрявцев. - М.: Академия. 2011. - 304 с. - ISBN 978-5-7695-6004-0 (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

12.2. Дополнительная литература

2. Mathcad для студента / А. М. Половко, И. В. Ганичев. - СПб. : БХВ-Петербург. 2006. - 336 с. - ISBN 5-94157-596-3 (наличие в библиотеке ТУСУР - 27 экз.)

3. Численные методы в примерах и задачах: Учебное пособие для втузов / В. И. Киреев. А. В. Пантелеев. - 2-е изд.. стереотип. - М.: Высшая школа. 2006. - 479 с. - (Прикладная математика для втузов). - ISBN 5-06-004763-6 (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

4. Шидловекий С.В. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие. - Томск: Изд-во НТЛ, 2005. - 100 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 18 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Компьютерное моделирование и проектирование: Учебное пособие / Саликаев Ю. Р. - 2012. 94 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2548, свободный.

2. Математические модели и САПР электронных приборов и устройств: Методические указания к самостоятельной работе / Шандаров Е. С. - 2012. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2592, свободный.

3. Коцубинский, В. П. Компьютерные технологии в науке и технике: Методические указания к проведению практических занятий [Электронный ресурс] / Коцубинский В. П., Изюмов А. А. — Томск: ТУСУР, 2011. — 150 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/304.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. CAD-системы
2. Информационно-справочная система "Гарант"

Согласована на портале № 7873

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо: аудитория, ооорудованная техническими средствами для демонстрации лекций-визуализаций; компьютерный класс для практических занятий и самостоятельных работ.

Для проведения лекционных занятий необходимо следующее мультимедийноеоборудование:
проектор,
экран,
стационарный компьютер или ноутбук.

Для выполнения самостоятельной работы необходим компьютер, операционная система Windows, программное обеспечение Microsoft Office, выход в Internet.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 7873

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ Федеральное

государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Технологии роботизированного производства

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **15.03.06 Мехатроника и робототехника**
Направленность (профиль): **Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс: **4**

Семестр: **8**

Учебный план набора 2013 и 2014 г.

Разработчики:

- доцент, зав. кафедрой каф. УИ Нариманова Г. Н.

Экзамен: 8 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7873

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1. Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-6	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Должен знать терминологию, основные понятия и определения технологического процесса; принципы составления маршрута технологической обработки; основы разработки технологических операций; принципы базирования точных деталей на приспособлениях; основы построения гибких автоматизированных линий; основные работы систем технического диагностирования изготовленных деталей.; Должен уметь грамотно выбирать технологические операции для изготовления деталей мехатронных узлов; рационально проектировать маршрутный технологический процесс автоматизированного производства деталей; оптимально использовать возможности технологической оснастки для достижения необходимой точности деталей мехатронных узлов; формулировать и решать задачи связанные с разработкой автоматизированного технологического процесса изготовления деталей; выбирать автоматизированное технологическое оборудование в определенной последовательности для изготовления точных дета-лей; оформлять технологические карты изготовления деталей.; Должен владеть компетенциями разработки технологического процесса автоматизированного изготовления точных деталей; составления технологической документации; выбора режимов резания и расчета припусков на обработку; найти (выбрать) оптимальные решения при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и
ПК-6	способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем	

Согласована на портале № 7873

экологической безопасности.;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-6

ОПК-6: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	как решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 7873

	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Экзамен; • Расчетная работа; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Экзамен; • Расчетная работа; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Экзамен; • Расчетная работа; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• анализирует связи между различными технологиями автоматизированного производства;; • представляет способы и результаты использования различных технологий автоматизированного производства; ; • обосновывает выбор технологий автоматизированного производства с учетом требований информационной безопасности ;	• свободно применяет технологии автоматизированного производствав незнакомых ситуациях; ; • умеет предложить и аргументированно обосновать меры информационной безопасности;	• способен руководить междисциплинарной командой; ; • свободно владеет разными способами представления библиографической информации ;
Хорошо (базовый уровень)	• понимает связи между различными технологиями автоматизированного производства; ; • имеет представление о методах поиска информации; ; • аргументирует выбор технологий автоматизированного производства для решения задач;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения стандартных задач автоматизированного производства;	• владеет библиографической терминологией; ; • способен корректно представить результаты информационного поиска ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения основных технологий автоматизированного производства ;	• умеет работать со справочной литературой; • использует	• работает под прямым наблюдением;

Согласована на портале № 7873

	• воспроизводит основные идеи поиска информации; ;	предложенные программные средства; ;	

2.2 Компетенция ПК-6

ПК-6: способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	как проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем	способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем	способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Экзамен; • Экзамен;	• Экзамен; • Экзамен;	• Экзамен; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Проводит сравнительный анализ методов математического моделирования робототехнических систем (РТС); ; • обосновывает выбор методов моделирования	• свободно проводит вычислительные эксперименты в незнакомых ситуациях ; • умеет аргументированно обосновать предложенную схему эксперимента;	• способен руководить междисциплинарной командой по проведению вычислительного эксперимента ; • свободно владеет разными способами представления

Согласована на портале № 7873

	исходя из условий задачи ; • представляет способы и результаты использования различных методов моделирования;;		экспериментальных данных в графической и математической форме;
Хорошо (базовый уровень)	• понимает преимущества и недостатки различных методов моделирования РТС ; • графически иллюстрирует задачу ; • аргументирует выбор метода моделирования;	• применяет вычислительные методы в незнакомых ситуациях ; • умеет корректно представить и обосновывать схему вычислительного эксперимента; • самостоятельно подбирает и готовит для вычислительного эксперимента необходимое программное обеспечение;	• критически осмысливает полученные экспериментальные результаты; ; • владеет разными способами представления экспериментальной информации; • компетентен в программных средствах для проведения вычислительного эксперимента;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения основных понятий математического моделирования РТС; ; • распознает объекты, модули, компоненты РТС; ; • воспроизводит основные идеи моделирования;	• использует для вычислительного эксперимента программные средства, предложенные руководителем; ; • умеет представлять результаты численного эксперимента;	• владеет терминологией вычислительного эксперимента; ; • способен корректно представить данные численного моделирования ;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы домашних заданий

– Базирование деталей в технологических приспособлениях, отличие от взаимного базирования деталей.

– Составление маршрутного технологического процесса. Составление технологического процесса изготовления детали с уточнением переходов.

– Расчеты режимов резания, припусков на обработку, размерный анализ конструкций.

– Анализ составных частей гибкого автоматизированного производства, расчет такта выпуска.

– Определение точности изготовления деталей на станках с числовым программным управлением. Основы подбора автоматизированного оборудования в технологический процесс.

– Заполнение технологических карт (операционные карты, карты технологического процесса, маршрутные карты), разработка карт наладок и карт эскизов.

– Основы автоматизированного выбора оборудования, оснастки и инструмента в

Согласована на портале № 7873

современных CAM-модулях

3.2 Экзаменационные вопросы

– Определение основных терминов технологического процесса.

– Принципы базирования деталей в стандартных приспособлениях и на столе станка.

– Рассмотрение различных сочетаний групп базовых точек для обеспечения требуемой точности изготовления.

– Составление маршрутного технологического процесса.

– Составление технологического процесса изготовления детали с уточнением переходов.

– Правила составления маршрутного технологического процесса, выбор порядка использования операций.

– Правила уточнения переходов, структура уточненных переходов, описание операций, установок, переходов с составлением операционных эскизов.

– Определение гибкой производственной системы, состав гибкого производственного модуля, гибкой производственной линии.

– Принципы формирования гибкой производственной системы.

– Порядок проведения расчетов припусков на обработку, режимов резания, выполнение размерного анализа.

– Основные принципы построения системы технического диагностирования в автоматизированном производстве.

– Принципы использования оборудования с числовым программным управлением в технологических процессах изготовления деталей.

– Объединение операций и сокращение вспомогательного времени при использовании автоматизированного оборудования.

– Состав технологической документации, структура технологической документации, основы заполнения технологических карт.

– Использование CAE-модуля для составления технологической документации и автоматизированной разработки технологического процесса изготовления деталей в автоматизированном производстве

3.3 Темы контрольных работ

– Базирование деталей в технологических приспособлениях, отличие от взаимного базирования деталей.

– Заполнение технологических карт (операционные карты, карты технологического процесса, маршрутные карты), разработка карт наладок и карт эскизов. Основы автоматизированного выбора оборудования, оснастки и инструмента в современных CAM-модулях

3.4 Темы расчетных работ

– Составление маршрутного технологического процесса. Составление технологического процесса изготовления детали с уточнением переходов.

– Расчеты режимов резания, припусков на обработку, размерный анализ конструкций.

– Анализ составных частей гибкого автоматизированного производства, расчет такта выпуска.

– Определение точности изготовления деталей на станках с числовым программным управлением.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Математические модели и САПР электронных приборов и устройств: Учебное

Согласована на портале № 7873

пособие / Саликаев Ю. Р. - 2012. 131 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2593, свободный.

2. Основы автоматизированного проектирования [Текст]: учебник для вузов / Е М Кудрявцев. - М.: Академия. 2011. - 304 с. - ISBN 978-5-7695-6004-0 (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Mathcad для студента / А. М. Половко, И. В. Ганичев. - СПб. : БХВ-Петербург. 2006. - 336 с. - ISBN 5-94157-596-3 (наличие в библиотеке ТУСУР - 27 экз.)

2. Численные методы в примерах и задачах: Учебное пособие для втузов / В. И. Киреев. А. В. Пантелеев. - 2-е изд.. стереотип. - М.: Высшая школа. 2006. - 479 с. - (Прикладная математика для втузов). - ISBN 5-06-004763-6 (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

3. Шидловекий С.В. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие. - Томск: Изд-во НТЛ, 2005. - 100 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 18 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Компьютерное моделирование и проектирование: Учебное пособие / Саликаев Ю. Р. - 2012. 94 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2548, свободный.

2. Математические модели и САПР электронных приборов и устройств: Методические указания к самостоятельной работе / Шандаров Е. С. - 2012. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2592, свободный.

3. Коцубинский, В. П. Компьютерные технологии в науке и технике: Методические указания к проведению практических занятий [Электронный ресурс] / Коцубинский В. П., Изюмов А. А. — Томск: ТУСУР, 2011. — 150 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/304.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. CAD-системы
2. Информационно-справочная система "Гарант"

Согласована на портале № 7873