МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Л. А. Боков

«16» ____11____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ»

(наименование учебной дисциплины)

Уровень основной образовательной программы Магистратура
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление(я) подготовки (специальность) 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»
(номер уровень, полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) "Управление разработками робототехничееких комплекеов"
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности) из ПООП)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет ФИТ (Факультет инновационных технологий)
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра УИ (Управления инновациями)
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс 1 **Семестр** 1

Учебный план набора 2015 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1.	Лекции	18								18	часов
2.	Лабораторные работы	36								36	часов
3.	Практические занятия	18								18	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)										часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	72								72	часов
6.	Из них в интерактивной форме	30								30	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	72								72	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)	144								144	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	36								36	часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)	180								180	часов
	(в зачетных единицах)	5								5	ЗЕТ

Зачет _____ семестр **Диф. зачет** _____ семестр

Экзамен 1 семестр

Томск 2015 (год)

Согласована на портале № 1465

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 7 от « 8 » 9 2015 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» (уровень магистратуры) Приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 N 1491(Зарегистрировано в Минюсте России 16.12.2014 N 35187)

рассмотрена и утверждена на заседанин кафедры « 08 » сентября 2015 г., протокол № 7.

Разработчик
Доцент каф УИ _____ П.П. Дробот
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

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

Декан ФИТ _____ Г.Н. Нариманова
(название факультета) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. профилирующей и выпускающей кафедрой УИ _____ Г.Н. Нариманова
(название кафедры) (подпись) (Ф.И.О.)

Эксперты:

Доцент, к.ф.-м.н. _____ М.Е. Антонин
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Доцент, к.ф.-м.н _____ Е.П. Губин
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Согласована на портале № 1465

1.Цели и задачи дисциплины:

Цель дисцинлины «Анализ производственных процессов» заключается в формировании у студеитов зиаиий об анализе, методах, средствах автоматизации производственных процессов.

Задачи изучения дисциплины – освоение студентами принцинов и методов построения систем автоматизации производственiых нроцессов и производств на основе современных технических средств.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Анализ производственiых процессов» Б1.В.ДВ.2.2 относится к дисциплинам по выбору Б1.В.ДВ вариативной части ООП по направлению 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции(ПК):

Способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроиики и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск (ПК-4).

Способность разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств (ПК-5).

Готовность к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок (ПК-6).

Способность к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехиических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем (ПК-9).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основные схемы автоматизации типовых технологических объектов;
- структуры и функции автоматизированных систем управления;
- задачи и алгоритмы централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУ ТП);
- задачи и алгоритмы прямого цифрового управления технологическими процессами с помощью ЭВМ;
- принципы организации и состав нрограммного обеснечения АСУ ТП;
- методику проектирования, этапы разработки и внедрения АСУ ТП.

уметь:

- проводить анализ технологического процесса как объекта управления;
- выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации;
- разрабатывать алгоритмы централизованного контроля технологического объекта;
- рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому объекту.

владеть:

- специальной терминалогией и лексикой данной дисцинлины
- навыками анализа производственных процессов

Согласована на портале № 1465

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _____5_____ зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	72	72			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	36	36			
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
Самостоятельная работа (всего)	72	72			
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	36	36			
Общая трудоемкость час	180	180			
Зачетные Единицы Трудоемкости	5	5			

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)
1	Раздел1. Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации.	4	4	4	-	12	24	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9
2	Раздел2. Структура и составляющие производственного процесса.	3	6	2	-	10	21	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9
3	Раздел3. Локальные системы автоматизации технологических процессов.	3	10	4	-	10	27	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9
4	Раздел4. Автоматизация системы управления технологическими процессами.	4	10	4	-	20	38	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9
5	Раздел5. Интеграция систем управления технологическими процессами.	4	6	4		20	34	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)
1	Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации.	Введение. Общие сведения об автоматизации производства. Роль и значения автоматизации производства. Состояние современного промышленного производства. Модернизация и механизация оборудования, диспетчеризация. Основные этапы развития автоматизации. Уровни автоматизации: частичная, комплексная, полная. Автоматические и полуавтоматические системы. Степень автоматизации производственных и технологических процессов. Состояние и перспектива автоматизации производственных и технологических процессов отрасли. Основные понятия и определения. Содержание, цели и задачи дисциплины, ее взаимосвязь с другими дисциплины.	4	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9
2	Структура и составляющие	Особенности современных технологических процессов их классификация и структура.	3	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9

Согласована на портале № 1465

	производственного процесса.	Технологические процессы как объекты управления. Идентификация объектов управления по их переходным характеристикам.		
3	Локальные системы автоматизации технологических процессов.	Характеристики и модели оборудования. Автоматизация технологических процессов на базе локальных средств. Выбор, разработка и внедрение локальных автоматических систем.	3	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9
4	Автоматизация системы управления технологическими процессами.	Категории систем автоматизации. Общие характеристики систем автоматизированного управления технологическими процессами их функции и структуры. Структурные элементы систем автоматизируемых с помощью ЭВМ. Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов. Структуры микропроцессорных САУ. Обоснование и разработка функций систем управления, информационного, математического и программного обеспечения. Общие вопросы построений регуляторов систем автоматического управления. Разработка алгоритмов управления технологическими процессами. Прямое цифровое регулирование. Управляющие ЭВМ.	4	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9
5	Интеграция систем управления технологическими процессами.	Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами и производствами. Иерархические системы управления. Микропроцессор как основа нового поколения автоматизированных систем управления технологическими процессами. Этапы разработки и внедрения автоматизированных систем управления технологических процессов и производств.	4	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9

Согласована на портале № 1465

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины						
1.	Компьютерные технологии в проектировании электронной техники	+	+			
1.	Разработка робототехнических комплексов и систем			+	+	+
Последующие дисциплины						
1.	Измерительные преобразователи в робототехнических комплексах			+		
2.	Разработка проектной и конструкторской документации мехатронных и робототехнических систем			+	+	+

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

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля по всем видам занятий *(примеры)*
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ПК4	+	+	+		+	Тест, опрос, выполнение практических работ, отчет по лабораторной работе, контрольная работа
ПК5	+	+	+		+	Тест, опрос, выполнение практических работ, отчет по лабораторной работе, контрольная работа
ПК6	+	+	+		+	Тест, опрос, выполнение практических работ, отчет по лабораторной работе, контрольная работа
ПК9	+	+	+		+	Тест, опрос, выполнение практических работ, отчет по лабораторной работе, контрольная работа

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа/проект, СРС – самостоятельная работа студента

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы \ Формы	Лекции (час)	Практические Занятия (час)	Лабораторные занятия (час)	Всего
Презентации с использованием вспомогательных средств (видеофильмы, слайды) и последующим обсуждением	4			4
IT-методы	0	4	8	12
Работа в команде	0	0	6	6
Case-study (метод конкретных ситуаций)	0	4	4	8
Решение ситуационных задач	0		0	0
Итого интерактивных занятий	4	8	18	30

Согласована на портале № 1465

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК
1.	1	Идентификация объектов управления по их переходным характеристикам.	4	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9
2.	2	Алгоритмы управления исполнительными механизмами.	6	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9
3.	3	Цифровые системы управления.	10	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9
4.	4	Разработка алгоритмов управления технологическими процессами	4	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9
5.	4	Разработка функций систем управления, информационного, математического и программного обеспечения.	6	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9
6.	5	Непосредственное цифровое управление в одноконтурных АСР	6	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9
		ИТОГО:	36	

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК
1.	1	Уровни автоматизации: частичная, комплексная, полная. Автоматические и полуавтоматические системы.	4	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9
2.	2	Технологические процессы как объекты управления. Идентификация объектов управления по их переходным характеристикам.	2	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9
3.	3	Выбор, разработка и внедрение локальных автоматических систем.	4	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9
4.	4	Автоматизация управления на базе программно-технических компяексов.	4	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9
5	5	Этапы разработки и внедрения автоматизированных систем управления технологических процессов и производств.	4	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9
		ИТОГО:	18	

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Виды самостоятельной работы *(детализация)*	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом.задание, и т.д.)
1	1	Подготовка к лабораторным и практическим работам. Работа с сайтом ВОК. Сбор информации о зарубежном опыте управления качеством, состоянии и перспективе автоматизации производственных и технологических процессов отрасли.	12	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9	Опрос, отчет по лабораторной работе, выполнение практического задания, тест
2	2	Подготовка к лабораторным и практическим работам. Поиск сайтов организаций, занимающихся анализом производственных процессов.	10	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9	Опрос, отчет по лабораторной работе, выполнение практического задания, тест
3	3	Подготовка к лабораторным и	10	ПК-4,	Опрос, отчет по

Согласована на портале № 1465

		практическим работам. Сбор информации о зарубежном опыте анализа алгоритмов управления исполнительными механизмами.		ПК-5, ПК-6, ПК-9	лабораторной работе, выполнение практического задания, тест
4	4	Подготовка к лабораторным и практическим работам. Самостоятельная проработка темы: «Категории систем автоматизации».	20	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9	Опрос, отчет по лабораторной работе, выполнение практического задания, тест
5	5	Подготовка к лабораторным и практическим работам. Поиск сайтов организаций, занимающихся интегрированными системами автоматизации и управления технологическими процессами и производствами. Самостоятельная проработка темы: «Микропроцессор как основа нового поколения автоматизированных систем управления технологическими процессами».	20	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9	Опрос, отчет по лабораторной работе, выполнение практического задания, тест
		ИТОГО:	72		

Темы контрольных работ:

1) Технологические процессы как объекты управления. Выбор, разработка и внедрение локальных автоматических систем.
2) Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами и производствами. Разработка функций систем управления, информационного математического и программного обеспечения.

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ)__ не предусмотрено_____ _____

Согласована на портале № 1465

11.Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 11.1 Балльные 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
Посещение занятий	3	3	4	10
Тестовый контроль	4	4	4	12
Контрольные работы на практических занятиях	12	12	12	36
Лабораторные работы	11	10	10	31
Компонент своевременности	4	4	3	11
Итого максимум за период:	**34**	**33**	**33**	**100**
Нарастающим итогом	**34**	**67**	**100**	**100**

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

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)

Согласована на портале № 1465

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1 Основная литература

1. Технические средства автоматизации [Текст]: учебник для вузов / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - 2-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2010. - 368 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление). - Библиогр.: с. 358. - ISBN 978-5-7695-6633-2 (10 экз. в библиотеке ТУСУРа);
2. Управление качеством: учебное пособие для вузов / В. Е. Магер. - М.: ИНФРА-М, 2012. 176с ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 174. - ISBN 978-5-16-004764-5 (20 экз.)

12.2 Дополнительная литература

1. Шидловский С.В. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие – Томск: Изд-во НТЛ, 2005. – 100 с. (Количество экземпляров в библиотеке ТУСУРа - 18 экз.);
2. Технические средства автоматизации и управления: учебное пособие для вузов / А. Г. Гарганеев; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 393[1] с.: ил. - (Приоритетные национальные проекты. Образование). - Библиогр.: с. 384-389. - ISBN 978-5-86889-340-0 (95 экз в библиотеке ТУСУРа);
3. Технические измерения и приборы [Текст]: учебник для вузов / В. Ю. Шишмарев. - М.: Академия, 2010. - 384 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление). - Библиогр.: с. 377-378. - ISBN 978-5-7695-6623-3 (11 экз. в библиотеке ТУСУРа);
4. Гарганеев А.Г. Элементы и устройства систем управления: учебное методическое пособие - Томск: ТМЦДО, 2007. - 39 с. (8 экз. в библиотеке ТУСУРа); 20
5. Проектирование информационных систем. Курс лекций: Учебное пособие для вузов/ В.И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. - 298[5] с. (20 экз. в библиотеке ТУСУРа).

12.3. Учебно-методические пособия и программное обеспечение:

1. Автоматизация бизнес-процессов: Методические указания к лабораторным занятиям и к организации самостоятельной работы / Дробот П. Н., Штымова О. В. – 2012. 49 с. Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники. [Электронный ресурс] // Научно-образовательный портал ТУСУРа. URL: http://edu.tusur.ru/training/publications/1640
2. Методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ по дисциплине «Моделирование и анализ бизнес-процессов»/ Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники. / Силич М.П. – Томск, 2011. – 71 с. [Электронный ресурс] / Научно-образовательный портал ТУСУРа. URL: http://edu.tusur.ru/training/publications/672.
3. Автоматизация бизнес процессов и производств: Методические указания по проведению лабораторных работ / Антипин М. Е. – 2014. 5 с. [Электронный ресурс] / Научно-образовательный портал ТУСУРа. URL: https://edu.tusur.ru/training/publications/3912

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

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

Для проведения лекционных занятий необходимо следующее мультимедийное оборудование:

1) проектор,
2) экран,
3) стационарный компьютер или ноутбук.

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

БИБЛИОТЕКА ТУСУР

Согласована на портале № 1465

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
П. Е. Троян
«12» 09 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ»

(наименование учебной дисциплины)

Уровень основной образовательной программы: **Магистратура**

Направление подготовки (специальность): **15.04.06 Мехатроника и робототехника**

Профиль: **«Управление разработками робототехнических комплексов»**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**

Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс:**1**
Семестр: **I**

Учебный план набора 2015 года и последующих лет

Разработчики:
доцент, каф. УИ Антипин М.Е.

Экзамен: 1 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 1465

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
ПК-9	Способностью к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	**Знать:** способы подготовки технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем **Уметь:** готовить техническое задание на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем **Владеть:** способностью к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем
ПК-10	Способность участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	**Знать:** как участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.

Согласована на портале № 1465

		Уметь: разрабатывать конструкторскую и проектную документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями **Владеть:** навыками разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
ПК-11	Готовность разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов.	**Знать:** как разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов. **Уметь:** разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов. **Владеть:** навыками разработки методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов.

2. Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-9

ПК-9 способностью к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем.

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	Обладает фактическими и теоретическими	Обладает диапазоном практических умений,	Контролирует работу, проводит оценку,

Согласована на портале № 1465

уровень)	знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	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

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	способы подготовки технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	готовить техническое задание на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	способностью к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем
Виды занятий	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Практические занятия	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Лабораторные занятия;	• Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Экзамен	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • самоподготовки; • Собеседование; • Экзамен	• Экзамен

Согласована на портале № 1465

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)	Точно знать, как готовить техническое задание на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	Уметь готовить техническое задание на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	Владеть методикой подготовки технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем
Хорошо (базовый уровень)	Знать принцип работы исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники	Уметь использовать стандартные исполнительные и управляющие устройства для подготовки технических заданий	Владеть методикой использования стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать в общем виде принцип работы измерительной и вычислительной техники	Уметь использовать стандартные исполнительные и управляющие устройства для подготовки технических заданий	Владеть методикой использования стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники

2.2 Компетенция ПК-10

ПК-10 Способность участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

Общие характеристики показателей и критериев оценинания компетенций на всех этапах приведены в таблице 5.

Согласована на портале № 1465

уровень)	знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знать, как разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов.	Уметь разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов.	Владеть: навыками разработки методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов.
Виды занятий	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Практические занятия	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Лабораторные занятия.	• Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Экзамеи	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • самоподготовки; • Собеседоваиие; • Экзамен	• Экзамен

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Согласована на портале № 1465

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями при разработке методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов.	Обладает диапазоном практических умений, требуемых при разработке методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов.	Контролирует разработку методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов.
Хорошо (базовый уровень)	Обладает фактическими знаниями при разработке методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, может участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов.	Обладает диапазоном практических умений, требуемых при разработке методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы.	Может контролировать разработку методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы.
Удовлетворнтельно (пороговый уровень)	Обладает базовыми знаниями при разработке методики проведения экспериментальных исследований и испытаний.	Обладает основными умениями, требуемыми при разработке методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы.	Может частично разработать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы.

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:

Согласована на портале № 1465

3.1 Темы практических занятий

1. Уровни автоматизации: частичная, комплексная, полная.
2. Автоматические и полуавтоматические системы.
3. Технологические процессы как объекты управления.
4. Идентификация объектов управления по их переходным характеристикам.
5. Выбор, разработка и внедрение локальных автоматических систем.
6. Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов.
7. Этапы разработки и внедрения автоматизированных систем управления технологических процессов и производств.

3.2 Темы лабораторных занятий

1. Идентификация объектов управления по их переходным характеристикам.
2. Алгоритмы управления исполнительными механизмами.
3. Цифровые системы управления.
4. Разработка алгоритмов управления технологическими процессами.
5. Разработка функций систем управления, информационного, математического и программного обеспечения.
6. Непосредственное цифровое управление в одноконтурных АСР

3.3 Темы для самостоятельного изучения

1. Роль и значения автоматизации производства
2. Основные этапы развития автоматизации.
3. Технологические процессы как объекты управления.
4. Категории систем автоматизации.
5. Прямое цифровое регулирование.
6. Иерархические системы управления
7. Управляющие ЭВМ.

3.4 Темы контрольных работ:

1. Технологические процессы как объекты управления. Выбор, разработка и внедрение локальных автоматических систем.
2. Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами и производствами. Разработка функций систем управления, информационного математического и программного обеспечения.

3.5 Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Общие сведения об автоматизации производства.
2. Роль и значения автоматизации производства.
3. Состояние современного промышленного производства.
4. Модернизация и механизация оборудования, диспетчеризация.
5. Основные этапы развития автоматизации.
6. Уровни автоматизации: частичная, комплексная, полная.
7. Автоматические и полуавтоматические системы.
8. Степень автоматизации производственных и технологических процессов.

Согласована на портале № 1465

9. Состояние и перспектива автоматизации производственных и технологических процессов отрасли. Основные понятия и определения.
10. Особенности современных технологических процессов их классификация и структура.
11. Технологические процессы как объекты управления.
12. Идентификация объектов управления по их переходным характеристикам.
13. Характеристики и модели оборудования.
14. Автоматизация технологических процессов на базе локальных средств. Выбор, разработка и внедрение локальных автоматических систем.
15. Категории систем автоматизации.
16. Общие характеристики систем автоматизированного управления технологическими процессами их функции и структуры.
17. Структурные элементы систем автоматизируемых с помощью ЭВМ.
18. Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов.
19. Структуры микропроцессорных САУ.
20. Обоснование и разработка функций систем управления, информационного, математического и программного обеспечения.
21. Общие вопросы построений регуляторов систем автоматического управления.
22. Разработка алгоритмов управления технологическими процессами.
23. Прямое цифровое регулирование.
24. Управляющие ЭВМ.
25. Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами и производствами.
26. Иерархические системы управления.
27. Микропроцессор как основа нового поколения автоматизированных систем управления технологическими процессами.
28. Этапы разработки и внедрения автоматизированных систем управления технологических процессов и производств.
29.

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 формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1 Основная литература

1. Управление качеством: учебное пособие для вузов / В. Е. Магер. - М.: ИНФРА-М, 2012. 176с.: ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 174. - ISBN 978-5-16-004764-5 (20 экз.);
2. Технические средства автоматизации [Текст]: учебник для вузов / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - 2-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2010. - 368 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление). - Библиогр.: с. 358. - ISBN 978-5-7695-6633-2 (10 экз. в библиотеке ТУСУРа).

4.2 Дополнительная литература

1. Шидловский С.В. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие. – Томск: Изд-во НТЛ, 2005. – 100 с. (Количество экземпляров в библиотеке ТУСУРа – 18 экз.);

Согласована на портале № 1465

2. Технические средства автоматизации и управления: учебное пособие для вузов / А. Г. Гарганеев; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 393[1] с.: ил. - (Приоритетные национальные проекты. Образование). - Библиогр.: с. 384-389. - ISBN 978-5-86889-349-0 (95 экз. в библиотеке ТУСУРа);
3. Технические измерения и приборы [Текст]: учебник для вузов / В. Ю. Шишмарев. - М.: Академия, 2010. - 384 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление). - Библиогр.: с. 377-378. - ISBN 978-5-7695-6623-3 (11 экз. в библиотеке ТУСУРа);
4. Гарганеев А.Г. Элементы и устройства систем управления: учебное методическое пособие.- Томск: ТМЦДО, 2007. - 39 с. (8 экз. в библиотеке ТУСУРа);
5. Проектирование информационных систем. Курс лекций: Учебное пособие для вузов/ В.И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. - 298[5] с. (20 экз. в библиотеке ТУСУРа).

4.3. Учебно-методические пособия и программное обеспечение:

1. Автоматизация бизнес-процессов: Методические указания к лабораторным занятиям и к организации самостоятельной работы / Дробот П. Н., Штымова О. В. – 2012. 49 с. Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники. [Электронный ресурс] // Научно-образовательный портал ТУСУРа. URL: http://edu.tusur.ru/training/publications/1640
2. Методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ по дисциплине «Моделирование и анализ бизнес-процессов»/ Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники. / Силич М.П. – Томск, 2011. – 71 с. [Электронный ресурс] // Научно-образовательный портал ТУСУРа. URL: http://edu.tusur.ru/training/publications/672.
3. Автоматизация бизнес процессов и производств: Методические указания по проведению лабораторных работ / Антипин М. Е. – 2014. 5 с. [Электронный ресурс] // Научно-образовательный портал ТУСУРа. URL: https://edu.tusur.ru/training/publications/3912

4.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины:

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

Для проведения лекционных занятий необходимо следующее мультимедийное оборудование:

1) проектор,

2) экран,

3) стационарный компьютер или ноутбук.

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

Согласована на портале № 1465