

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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Преддипломная практика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность (профиль): **Автоматизация технологических процессов и производств**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**

Курс: **4**

Семестр: **8**

Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Всего аудиторных занятий	216	216	часов
2	Всего (без экзамена)	216	216	часов
3	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 8 семестр

Томск 2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного 2015-03-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

профессор каф. КСУП _____ Черепанов О. И.

доцент каф. КСУП _____ Черепанов Р. О.

Заведующий обеспечивающей каф.
КСУП

_____ Шурыгин Ю. А.

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

Декан ФВС _____ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф.
КСУП

_____ Шурыгин Ю. А.

Эксперты:

к.т.н. доцент каф. КСУП

_____ Хабибулина Н. Ю.

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

-закрепление теоретических знаний, полученных в процессе обучения в университете;
-изучение широкого круга производственных вопросов работы предприятий и организаций, занимающихся вопросами разработки, внедрения и эксплуатации автоматизированных систем управления технологическими процессами, объектами и производствами, технологическим оборудованием, микропроцессорной и компьютерной техники, сетей и систем ЭВМ, а также их программным обеспечением с целью закрепления .

– закрепление и развитие умения разрабатывать, проектировать автоматизированные системы управления, профессионально решать вопросы эксплуатации данных систем, компьютерной техники, использования готового и создания нового программного обеспечения в условиях конкретного предприятия.

1.2. Задачи дисциплины

– - приобретение практического опыта работы в цехах, отделах и лабораториях предприятия (или НИИ) под непосредственным руководством и наблюдением руководителей практики с выполнением реальных производственных заданий;

– - участие в разработке автоматизированных систем управления, их настройке, анализе неисправностей,

– - развитие навыков разработки конструкторской и технической документации, модернизации компьютерных сетей, расчета характеристик и выбора оборудования в ходе автоматизации технологических процессов и производств;

– - развитие навыков разработки инструкций по их эксплуатации, разработки систем управления базами данных с решением вопросов защиты их от несанкционированного доступа и других задач, возникающих в ходе реализации проектов автоматизации технологических процессов и производств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Преддипломная практика» (Б2.4) относится к блоку 2 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: SCADA системы, Автоматизация технологических процессов и производств, Автоматизация управления жизненным циклом продукции, Безопасность жизнедеятельности, Встраиваемые системы для ответственных применений, Встраиваемые системы для транспорта, Вычислительная математика, Вычислительные машины, системы и сети, Диагностика и надежность автоматизированных систем, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Защита и передача интеллектуальной собственности, Инженерная и компьютерная графика, Иностранный язык, Интегрированные системы проектирования и управления, Информационное обеспечение систем управления, Информационные технологии, История, Компонентно-ориентированное программирование, Маркетинг, Метрология, стандартизация и сертификация, Микропроцессорные средства автоматизации и управления, Моделирование систем и процессов, Новые методы оценивания неизвестных величин, Оптимизация систем, Организация и планирование автоматизированных производств, Пакеты инженерных расчетов, Пакеты прикладных программ системотехнического анализа, Пакеты прикладных программ схемотехнического анализа, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Программируемые логические контроллеры, Программное обеспечение АСУ, Проектирование автоматизированных систем, Процессы коммуникации в современном обществе, Риторика, Русский язык и культура речи, Синтез автоматических регуляторов на основе концепции обратных задач динамики, Системы имитационного моделирования, Социология, Спецкурс 1, Спецкурс 2, Средства автоматизации и управления, Схемотехника электронных средств, Теоретическая механика, Теория автоматического управления, Технологические процессы автоматизированных производств,

Углубленный курс иностранного языка, Управление качеством, Управление финансами предприятия, Учебно-исследовательская работа, Физика, Философия, Химия, Экология, Экономика и управление производством, Электрические машины и электропривод, Электромеханические системы, Электротехника и электроника, Элементы гидро- и пневмоавтоматики.

Последующими дисциплинами являются: .

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-5 способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;

– ПК-1 способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;

– ПК-2 способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;

– ПК-4 способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования;

– ПК-5 способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

– ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;

– ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления;

– ПК-10 способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента

предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления;

– ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования;

– ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами;

– ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** содержание основных работ и исследований, выполняемых на предприятии по месту прохождения практики; особенностей строения, состояния и функционирования конкретных технологических процессов; требования безопасности при эксплуатации объектов отрасли.

– **уметь** описать технологический цикл предприятия

– **владеть** навыками применения на практике знаний, полученных во время теоретического обучения и прохождения практики; приемами, методами и способами выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров технологических процессов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		8 семестр
Аудиторные занятия (всего)	216	216
Всего (без экзамена)	216	216
Общая трудоемкость ч	216	216
Зачетные Единицы Трудоемкости	6.0	6.0

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	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр		
1 Экскурсия на предприятие	12	ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-19, ПК-20.

2 Лекции по безопасности жизнедеятельности с прохождением инструктажа по технике безопасности	12	ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-19, ПК-20.
3 Оформление документов на практику	12	ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-19, ПК-20.
4 Выполнение индивидуального задания руководителя практики от предприятия	120	ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-19, ПК-20.
5 Написание отчета по практике	18	ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-19, ПК-20.
6 Заполнение дневника по практике	30	ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-19, ПК-20.
7 Сдача отчета руководителю практики от ВУЗа	12	ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-19, ПК-20.
Итого за семестр	216	
Итого	216	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Не предусмотрено РУП

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 представлены 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	6	7
Предшествующие дисциплины							
1 SCADA системы				+	+	+	
2 Автоматизация технологических процессов и производств				+	+	+	
3 Автоматизация управления жизненным циклом продукции				+	+	+	
4 Безопасность жизнедеятельности		+					
5 Встраиваемые системы для ответственных применений				+			

6 Встраиваемые системы для транспорта				+			
7 Вычислительная математика				+			
8 Вычислительные машины, системы и сети				+			
9 Диагностика и надежность автоматизированных систем				+			
10 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+
11 Защита и передача интеллектуальной собственности					+	+	+
12 Инженерная и компьютерная графика				+	+		
13 Иностранный язык	+						
14 Интегрированные системы проектирования и управления				+			
15 Информационное обеспечение систем управления				+			
16 Информационные технологии				+			
17 История							+
18 Компонентно-ориентированное программирование				+			
19 Маркетинг							+
20 Метрология, стандартизация и сертификация				+			
21 Микропроцессорные средства автоматизации и управления				+			
22 Моделирование систем и процессов				+			
23 Новые методы оценивания неизвестных величин				+			
24 Оптимизация систем				+			
25 Организация и планирование автоматизированных производств				+			
26 Пакеты инженерных расчетов				+	+		+
27 Пакеты прикладных программ системотехнического анализа				+	+		+
28 Пакеты прикладных программ схемотехнического анализа				+	+		+
29 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков	+	+	+	+	+	+	+

научно-исследовательской деятельности							
30 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+
31 Программируемые логические контроллеры				+			
32 Программное обеспечение АСУ				+			
33 Проектирование автоматизированных систем				+			
34 Процессы коммуникации в современном обществе	+						+
35 Риторика							+
36 Русский язык и культура речи	+	+	+		+	+	+
37 Синтез автоматических регуляторов на основе концепции обратных задач динамики				+			
38 Системы имитационного моделирования				+			
39 Социология	+						+
40 Спецкурс 1				+			
41 Спецкурс 2				+			
42 Средства автоматизации и управления				+			
43 Схемотехника электронных средств				+			
44 Теоретическая механика				+			
45 Теория автоматического управления				+			
46 Технологические процессы автоматизированных производств				+			
47 Углубленный курс иностранного языка				+			
48 Управление качеством				+			
49 Управление финансами предприятия							+
50 Учебно-исследовательская работа				+			
51 Физика				+			
52 Философия	+	+					
53 Химия				+			
54 Экология				+			

55 Экономика и управление производством				+			
56 Электрические машины и электропривод				+			
57 Электромеханические системы				+			
58 Электротехника и электроника				+			
59 Элементы гидро- и пневмоавтоматики				+			

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
ОПК-5	Самостоятельная работа по месту прохождения практики под руководством руководителя практики
ПК-1	Самостоятельная работа по месту прохождения практики под руководством руководителя практики
ПК-2	Самостоятельная работа по месту прохождения практики под руководством руководителя практики
ПК-4	Самостоятельная работа по месту прохождения практики под руководством руководителя практики
ПК-5	Самостоятельная работа по месту прохождения практики под руководством руководителя практики
ПК-8	Самостоятельная работа по месту прохождения практики под руководством руководителя практики
ПК-9	Самостоятельная работа по месту прохождения практики под руководством руководителя практики
ПК-10	Самостоятельная работа по месту прохождения практики под руководством руководителя практики
ПК-11	Самостоятельная работа по месту прохождения практики под руководством руководителя практики
ПК-19	Самостоятельная работа по месту прохождения практики под руководством руководителя практики
ПК-20	Самостоятельная работа по месту прохождения практики под руководством руководителя практики

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП

9. Самостоятельная работа

Не предусмотрено РУП

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

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
4 семестр				
Защита отчета			20	20
Отчет по индивидуальному заданию			20	20
Отчет по практике			60	60
Нарастающим итогом	0	0	100	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
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)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	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. Красина, Ф. А. Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности: Методические указания / Красина Ф. А. — Томск: ТУСУР, 2017. — 68 с. — [Электронный ресурс]. - <https://edu.tusur.ru/publications/6682>
2. Положение об организации и проведении практик студентов, обучающихся в ТУСУРе. Составитель Аксенова Ж.Н. Томск: Изд-во ТУСУР, 2014. 53 с. [Электронный ресурс]. - <http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/pracstud.doc>

12.2. Дополнительная литература

1. Информатика. Базовый курс : учебное пособие для вузов / ред. С. В. Симонович. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2012. – 640 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
2. Компьютерные технологии в науке и технике: Методические указания к проведению практических занятий / Изюмов А. А., Коцубинский В. П. – 2011. 150 с. [Электронный ресурс]. - <https://edu.tusur.ru/training/publications/304>
3. Половко, Анатолий Михайлович. Mathcad для студента / А. М. Половко, И. В. Ганичев. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 336 с. : ил. - Библиогр.: с. 335-336. - ISBN 5-94157-596-3 (наличие в библиотеке ТУСУР - 27 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Рыбалка Е.Н. Методические указания по выполнению учебной практики (часть 2). – Томск, ТУСУР, 2012. - 64 с. [Электронный ресурс]. [Электронный ресурс]. - http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=209
2. Образовательный стандарт вуза ОС ТУСУР 01-2013. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. [Электронный ресурс]. - https://storage.tusur.ru/files/40668/rules_tech_01-2013.pdf
3. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы бакалавра: Методические указания для студентов направления подготовки 220700.62 — «Автоматизация технологических процессов и производств» / Черепанов О. И., Карелин А. Е. - 2014. 50 с. — [Электронный ресурс]. - <https://edu.tusur.ru/publications/5040>

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. google.com
2. yandex.ru
3. <http://www.baidu.com/>
4. stackoverflow.com

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

Не указано

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с нарушениями зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

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

Преддипломная практика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность (профиль): **Автоматизация технологических процессов и производств**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**

Курс: **4**

Семестр: **8**

Учебный план набора 2012 года

Разработчики:

- профессор каф. КСУП Черепанов О. И.
- доцент каф. КСУП Черепанов Р. О.

Дифференцированный зачет: 8 семестр

Томск 2017

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-5	способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	<p>Должен знать содержание основных работ и исследований, выполняемых на предприятии по месту прохождения практики; особенностей строения, состояния и функционирования конкретных технологических процессов; требования безопасности при эксплуатации объектов отрасли. ;</p> <p>Должен уметь описать технологический цикл предприятия;</p> <p>Должен владеть навыками применения на практике знаний, полученных во время теоретического обучения и прохождения практики; приемами, методами и способами выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров технологических процессов.;</p>
ПК-1	способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	
ПК-2	способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	
ПК-4	способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств,	

	создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования
ПК-5	способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-8	способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
ПК-9	способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления
ПК-10	способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами,

	жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления
ПК-11	способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования
ПК-19	способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами
ПК-20	способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций

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	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений,	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы

	пониманием границ применимости	абстрагирования проблем	
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-5

ОПК-5: способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

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	Технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и методов автоматизации технологических процессов и производств; принципы и основы автоматизации технологических процессов и производств	Оценивать эффективность систем автоматизации и возможности по ее повышению, выбирать методы и технические средства автоматизации технологических процессов и производств	Навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств
Виды занятий	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	– Дифференцированный зачет;	– Дифференцированный зачет;	– Дифференцированный зачет;

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)	<ul style="list-style-type: none"> Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. Методы и способы 	<ul style="list-style-type: none"> Применять различные технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения 	<ul style="list-style-type: none"> Современными САПР; методами автоматизации технологических процессов и производств; методами поиска и

	<p>установки программных продуктов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Технические средства автоматизации технологических процессов и производств • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<p>разноплановых задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Применять все функциональные возможности используемых программных средств автоматизации технологических процессов и производств для решения поставленных задач. • Использовать современные САПР; 	<p>выбора оптимальных средств автоматизации технологических процессов и производств</p>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Методы и способы установки программных продуктов; • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять различные технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • Современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств; • методами поиска и выбора оптимальных средств автоматизации технологических процессов и производств
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Технические средства автоматизации технологических процессов и производств • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять некоторые технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • Некоторыми современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств;

2.2 Компетенция ПК-1

ПК-1: способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и

проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования.

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	Технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и методов автоматизации технологических процессов и производств; принципы и основы автоматизации технологических процессов и производств	Оценивать эффективность систем автоматизации и возможности по ее повышению, выбирать методы и технические средства автоматизации технологических процессов и производств	Навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств
Виды занятий	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	– Дифференцированный зачет;	– Дифференцированный зачет;	– Дифференцированный зачет;

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)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Методы и способы установки программных продуктов; • Технические средства автоматизации технологических процессов и производств • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять различные технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Применять все функциональные возможности используемых программных средств автоматизации технологических процессов и производств для решения поставленных задач. • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • Современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств; • методами поиска и выбора оптимальных средств автоматизации технологических процессов и производств
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять различные технические 	<ul style="list-style-type: none"> • Современными САПР;

	<p>работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Методы и способы установки программных продуктов; • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<p>программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • методами автоматизации технологических процессов и производств; • методами поиска и выбора оптимальных средств автоматизации технологических процессов и производств
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Технические средства автоматизации технологических процессов и производств • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять некоторые технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • Некоторыми современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств;

2.3 Компетенция ПК-2

ПК-2: способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и методов автоматизации технологических процессов и производств; принципы и основы автоматизации	Оценивать эффективность систем автоматизации и возможности по ее повышению, выбирать методы и технические средства автоматизации технологических процессов и производств	Навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств

	технологических процессов и производств		
Виды занятий	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	– Дифференцированный зачет;	– Дифференцированный зачет;	– Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Методы и способы установки программных продуктов; • Технические средства автоматизации технологических процессов и производств • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять различные технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Применять все функциональные возможности используемых программных средств автоматизации технологических процессов и производств для решения поставленных задач. • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • Современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств; • методами поиска и выбора оптимальных средств автоматизации технологических процессов и производств
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Методы и способы установки программных продуктов; • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять различные технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • Современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств; • методами поиска и выбора оптимальных средств автоматизации технологических процессов и производств
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять некоторые технические программные средства 	<ul style="list-style-type: none"> • Некоторыми современными САПР; • методами

	<p>Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Технические средства автоматизации технологических процессов и производств • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<p>автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать современные САПР; 	<p>автоматизации технологических процессов и производств;</p>
--	---	--	---

2.4 Компетенция ПК-4

ПК-4: способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования.

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	Технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и методов автоматизации технологических процессов и производств; принципы и основы автоматизации технологических процессов и производств	Оценивать эффективность систем автоматизации и возможности по ее повышению, выбирать методы и технические средства автоматизации технологических процессов и производств	Навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств
Виды занятий	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	– Дифференцированный и зачет;	– Дифференцированный и зачет;	– Дифференцированный и зачет;

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

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Технику безопасности при	• Применять различные технические	• Современными САПР;

	<p>работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Методы и способы установки программных продуктов; • Технические средства автоматизации технологических процессов и производств • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<p>программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Применять все функциональные возможности используемых программных средств автоматизации технологических процессов и производств для решения поставленных задач. • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • методами автоматизации технологических процессов и производств; • методами поиска и выбора оптимальных средств автоматизации технологических процессов и производств
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Методы и способы установки программных продуктов; • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять различные технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • Современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств; • методами поиска и выбора оптимальных средств автоматизации технологических процессов и производств
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Технические средства автоматизации технологических процессов и производств • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять некоторые технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • Некоторыми современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств;

2.5 Компетенция ПК-5

ПК-5: способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и методов автоматизации технологических процессов и производств; принципы и основы автоматизации технологических процессов и производств	Оценивать эффективность систем автоматизации и возможности по ее повышению, выбирать методы и технические средства автоматизации технологических процессов и производств	Навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств
Виды занятий	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	– Дифференцированный зачет;	– Дифференцированный зачет;	– Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 12.

Таблица 12 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Методы и способы установки программных продуктов; • Технические средства автоматизации технологических процессов и производств • Программные средства автоматизации технологических процессов и 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять различные технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Применять все функциональные возможности используемых программных средств автоматизации технологических процессов и производств для решения поставленных задач. 	<ul style="list-style-type: none"> • Современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств; • методами поиска и выбора оптимальных средств автоматизации технологических процессов и производств

	производств.	<ul style="list-style-type: none"> • Использовать современные САПР; 	
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Методы и способы установки программных продуктов; • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять различные технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • Современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств; • методами поиска и выбора оптимальных средств автоматизации технологических процессов и производств
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Технические средства автоматизации технологических процессов и производств • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять некоторые технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • Некоторыми современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств;

2.6 Компетенция ПК-8

ПК-8: способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и методов автоматизации	Оценивать эффективность систем автоматизации и возможности по ее повышению, выбирать методы и технические	Навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и

	технологических процессов и производств; принципы и основы автоматизации технологических процессов и производств	средства автоматизации технологических процессов и производств	проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств
Виды занятий	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	– Дифференцированный зачет;	– Дифференцированный зачет;	– Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 14.

Таблица 14 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Методы и способы установки программных продуктов; • Технические средства автоматизации технологических процессов и производств • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять различные технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Применять все функциональные возможности используемых программных средств автоматизации технологических процессов и производств для решения поставленных задач. • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • Современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств; • методами поиска и выбора оптимальных средств автоматизации технологических процессов и производств
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Методы и способы установки программных продуктов; • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять различные технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • Современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств; • методами поиска и выбора оптимальных средств автоматизации технологических процессов и производств

Удовлетворительный (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Технические средства автоматизации технологических процессов и производств • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять некоторые технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • Некоторыми современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств;
--	---	---	--

2.7 Компетенция ПК-9

ПК-9: способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и методов автоматизации технологических процессов и производств; принципы и основы автоматизации технологических процессов и производств	Оценивать эффективность систем автоматизации и возможности по ее повышению, выбирать методы и технические средства автоматизации технологических процессов и производств	Навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств
Виды занятий	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	– Дифференцированный зачет;	– Дифференцированный зачет;	– Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 16.

Таблица 16 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично	• Технику	• Применять	• Современными

(высокий уровень)	<p>безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Методы и способы установки программных продуктов; • Технические средства автоматизации технологических процессов и производств • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<p>различные технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Применять все функциональные возможности используемых программных средств автоматизации технологических процессов и производств для решения поставленных задач. • Использовать современные САПР; 	<p>САПР;</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами автоматизации технологических процессов и производств; • методами поиска и выбора оптимальных средств автоматизации технологических процессов и производств
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Методы и способы установки программных продуктов; • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять различные технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • Современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств; • методами поиска и выбора оптимальных средств автоматизации технологических процессов и производств
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Технические средства автоматизации технологических процессов и производств • Программные средства автоматизации технологических процессов и 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять некоторые технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • Некоторыми современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств;

2.8 Компетенция ПК-10

ПК-10: способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и методов автоматизации технологических процессов и производств; принципы и основы автоматизации технологических процессов и производств	Оценивать эффективность систем автоматизации и возможности по ее повышению, выбирать методы и технические средства автоматизации технологических процессов и производств	Навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств
Виды занятий	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	– Дифференцированный зачет;	– Дифференцированный зачет;	– Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 18.

Таблица 18 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Методы и способы установки программных продуктов; • Технические средства автоматизации технологических процессов и производств • Программные средства автоматизации технологических 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять различные технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Применять все функциональные возможности используемых программных средств автоматизации технологических процессов и производств для решения поставленных 	<ul style="list-style-type: none"> • Современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств; • методами поиска и выбора оптимальных средств автоматизации технологических процессов и производств

	процессов и производств.	задач. • Использовать современные САПР;	
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Методы и способы установки программных продуктов; • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять различные технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • Современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств; • методами поиска и выбора оптимальных средств автоматизации технологических процессов и производств
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Технические средства автоматизации технологических процессов и производств • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять некоторые технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • Некоторыми современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств;

2.9 Компетенция ПК-11

ПК-11: способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и методов автоматизации технологических процессов и производств; принципы и основы автоматизации технологических процессов и производств	Оценивать эффективность систем автоматизации и возможности по ее повышению, выбирать методы и технические средства автоматизации технологических процессов и производств	Навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств
Виды занятий	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	– Дифференцированный и зачет;	– Дифференцированный и зачет;	– Дифференцированный и зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 20.

Таблица 20 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Методы и способы установки программных продуктов; • Технические средства автоматизации технологических процессов и производств • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять различные технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Применять все функциональные возможности используемых программных средств автоматизации технологических процессов и производств для решения поставленных задач. • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • Современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств; • методами поиска и выбора оптимальных средств автоматизации технологических процессов и производств
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять различные технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для 	<ul style="list-style-type: none"> • Современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств;

	<ul style="list-style-type: none"> • Методы и способы установки программных продуктов; • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<p>решения разноплановых задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • методами поиска и выбора оптимальных средств автоматизации технологических процессов и производств
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Технические средства автоматизации технологических процессов и производств • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять некоторые технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • Некоторыми современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств;

2.10 Компетенция ПК-19

ПК-19: способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и методов автоматизации технологических процессов и производств; принципы и основы автоматизации технологических процессов и производств	Оценивать эффективность систем автоматизации и возможности по ее повышению, выбирать методы и технические средства автоматизации технологических процессов и производств	Навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств
Виды занятий	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа

Используемые средства оценивания	– Дифференцированный зачет;	– Дифференцированный зачет;	– Дифференцированный зачет;
----------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 22.

Таблица 22 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Методы и способы установки программных продуктов; • Технические средства автоматизации технологических процессов и производств • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять различные технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Применять все функциональные возможности используемых программных средств автоматизации технологических процессов и производств для решения поставленных задач. • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • Современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств; • методами поиска и выбора оптимальных средств автоматизации технологических процессов и производств
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Методы и способы установки программных продуктов; • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять различные технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • Современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств; • методами поиска и выбора оптимальных средств автоматизации технологических процессов и производств
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять некоторые технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для 	<ul style="list-style-type: none"> • Некоторыми современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств;

	<ul style="list-style-type: none"> • Технические средства автоматизации технологических процессов и производств • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	решения разноплановых задач. <ul style="list-style-type: none"> • Использовать современные САПР; 	
--	---	---	--

2.11 Компетенция ПК-20

ПК-20: способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и методов автоматизации технологических процессов и производств; принципы и основы автоматизации технологических процессов и производств	Оценивать эффективность систем автоматизации и возможности по ее повышению, выбирать методы и технические средства автоматизации технологических процессов и производств	Навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств
Виды занятий	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	– Дифференцированный зачет;	– Дифференцированный зачет;	– Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 24.

Таблица 24 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Методы и способы установки программных продуктов; • Технические средства 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять различные технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Применять все функциональные возможности 	<ul style="list-style-type: none"> • Современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств; • методами поиска и выбора оптимальных средств автоматизации технологических процессов и

	<p>автоматизации технологических процессов и производств</p> <ul style="list-style-type: none"> • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<p>используемых программных средств автоматизации технологических процессов и производств для решения поставленных задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать современные САПР; 	<p>производств</p>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Методы и способы установки программных продуктов; • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять различные технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • Современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств; • методами поиска и выбора оптимальных средств автоматизации технологических процессов и производств
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Технику безопасности при работе за компьютером. Различные САПР, область их применения для решения задач АСУ ТПП. • Технические средства автоматизации технологических процессов и производств • Программные средства автоматизации технологических процессов и производств. 	<ul style="list-style-type: none"> • Применять некоторые технические программные средства автоматизации технологических процессов и производств для решения разноплановых задач. • Использовать современные САПР; 	<ul style="list-style-type: none"> • Некоторыми современными САПР; • методами автоматизации технологических процессов и производств;

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

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. Красина, Ф. А. Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности: Методические указания / Красина Ф. А. — Томск: ТУСУР, 2017. — 68 с. — [Электронный ресурс]. - <https://edu.tusur.ru/publications/6682>

2. Положение об организации и проведении практик студентов, обучающихся в ТУСУРе. Составитель Аксенова Ж.Н. Томск: Изд-во ТУСУР, 2014. 53 с. [Электронный ресурс]. - <http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/pracstud.doc>

4.2. Дополнительная литература

1. Информатика. Базовый курс : учебное пособие для вузов / ред. С. В. Симонович. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2012. – 640 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

2. Компьютерные технологии в науке и технике: Методические указания к проведению практических занятий / Изюмов А. А., Коцубинский В. П. – 2011. 150 с. [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]. - <https://edu.tusur.ru/training/publications/304>

3. Половко, Анатолий Михайлович. Mathcad для студента / А. М. Половко , И. В. Ганичев. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 336 с. : ил. - Библиогр.: с. 335-336. - ISBN 5-94157-596-3 (наличие в библиотеке ТУСУР - 27 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Рыбалка Е.Н. Методические указания по выполнению учебной практики (часть 2). – Томск, ТУСУР, 2012. - 64 с. [Электронный ресурс]. [Электронный ресурс]. - http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=209

2. Образовательный стандарт вуза ОС ТУСУР 01-2013. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. [Электронный ресурс]. - https://storage.tusur.ru/files/40668/rules_tech_01-2013.pdf

3. Методические указания для студентов направления подготовки 220700.62 — «Автоматизация технологических процессов и производств»/ Черепанов Олег Иванович, Карелин Алексей Евгеньевич, - 2014. 50 с. — [Электронный ресурс]. - <https://edu.tusur.ru/publications/5040>

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. google.com
2. yandex.ru
3. <http://www.baidu.com/>
4. stackoverflow.com