МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы мехатроники

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Интеллектуальные системы обработки информации и управления**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	28	28	часов
2	Практические занятия	10	10	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
5	Из них в интерактивной форме	12	12	часов
6	Самостоятельная работа	54	54	часов
7	Всего (без экзамена)	108	108	часов
8	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е

Зачет: 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22599

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 46 от «31» 8 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12 января 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

профессор каф. ПрЭ	_____	Т. Н. Зайченко
Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ	_____	С. Г. Михальченко

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

Декан ФЭТ	_____	А. И. Воронин
Заведующий выпускающей каф. ПрЭ	_____	С. Г. Михальченко

Эксперты:

Председатель метод. совета ФЭТ, доцент Каф. физической электроники ТУСУРа	_____	И. А. Чистоедова
Зам. зав. каф. ПрЭ по учебно-методической работе, профессор Каф. промышленной электроники ТУСУРа	_____	Н. С. Легостаев

Согласована на портале № 22599

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Предметом дисциплины «Основы мехатроники» являются общие вопросы построения и проектирования мехатронных систем (МС) и электрические машины (ЭМ) как централь-ная составная часть МС.

Цель преподавания дисциплины – изучение структуры, принципов построения и основ проектирования МС; свойств, статистических и динамических характеристик ЭМ как объек-тов управления и типовой нагрузки для полупроводниковых преобразователей параметров электрической энергии.

1.2. Задачи дисциплины

– обеспечить студентам знания по принципам построения и основам проектирования МС, устройству, принципу действия и электромеханическим свойствам типовых классов ЭМ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы мехатроники» (Б1.В.ДВ.5.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Математика, Микропроцессорные устройства и системы, Физика, Электротехника и электроника.

Последующими дисциплинами являются: Радиомонтажный практикум, Электронные устройства в системах управления.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

– ПК-2 способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** – структуру и принципы построения МС, место МС и ЭМ в современных технологических системах; – основные задачи проектирования МС и методы их решения; – принципы действия, паспортные данные, статические эксплуатационные характеристики ЭМ; – схемы включения, эксплуатационные характеристики и способы регулирования ЭМ.

– **уметь** – запустить, среверсировать и остановить двигатель; регулировать его скорость; – рассчитывать механические характеристики, крутящий момент и мощность при задан-ной нагрузке; – определять длительность переходных про¬цессов для разгона, торможения, приема-сброса нагрузки и других режимов работы.

– **владеть** – методами расчета параметров и основных характеристик ЭМ; – методиками экспериментального исследования параметров и характеристик ЭМ.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	28	28
Практические занятия	10	10
Лабораторные работы	16	16

Согласована на портале № 22599

Из них в интерактивной форме	12	12
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Выполнение индивидуальных заданий	24	24
Оформление отчетов по лабораторным работам	6	6
Проработка лекционного материала	16	16
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	8
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр						
1 Введение. Общие вопросы мехатроники	2	0	0	2	4	ОПК-5
2 Структура и принципы построения МС	4	0	0	2	6	ОПК-5, ПК-2
3 Основы проектирования МС	4	2	0	4	10	ОПК-5, ПК-2
4 Электрические машины постоянного тока (ЭМ ПТ)	4	4	8	18	34	ОПК-5, ПК-2
5 Асинхронные двигатели (АД)	4	2	4	6	16	ОПК-5, ПК-2
6 Синхронные ЭМ и ЭМ специального назначения	6	0	0	2	8	ОПК-5
7 Силовые преобразователи и устройства управления МС	4	2	4	20	30	ОПК-5, ПК-2
Итого за семестр	28	10	16	54	108	
Итого	28	10	16	54	108	

Согласована на портале № 22599

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Введение. Общие вопросы мехатроники	Определение мехатроники и ее предметной области. Обобщенная схема МС, предыстория создания и развития МС.	2	ОПК-5
	Итого	2	
2 Структура и принципы построения МС	Мехатронные технологические системы: концепция проектирования и применение в современном промышленном производстве. Мехатронные модули на основе синергетической интеграции элементов. Механические, электромеханические электронные и компьютерные элементы мехатронного модуля.	4	ОПК-5
	Итого	4	
3 Основы проектирования МС	Общая постановка задач кинематики и динамики. Обобщенные функциональная и структурная схемы, передаточные функции, требования к статическим и динамическим характеристикам в системах автоматического регулирования (САР). Примеры САР с двигателем постоянного тока (регулирование напряжением якоря) и АД (регулирование напряжением и его частотой в обмотках статора).	4	ОПК-5
	Итого	4	
4 Электрические машины постоянного тока (ЭМ ПТ)	Устройство, принцип действия и классификация ЭМ ПТ по способам возбуждения. Основные характеристики генераторов напряжения. Механические характеристики (МХ) двигателя постоянного тока с независимым возбуждением (ДПТ НВ), отличительные особенности МХ ДПТ последовательного и смешанного возбуждения. Пуск, тормозные режимы, регулирование скорости, переходные процессы, потери мощности ДПТ НВ. Методы и средства контроля параметров ЭМ ПТ.	4	ОПК-5
	Итого	4	

Согласована на портале № 22599

5 Асинхронные двигатели (АД)	Устройство, принцип действия, электромеханические показатели, естественные механические и скоростные характеристики. Искусственные МХ и скоростные характеристики, пуск и реверс АД, тормозные режимы, способы регулирования скорости, включение в однофазную сеть. Переходные процессы АД, потери мощности. Методы и средства контроля параметров АД.	4	ОПК-5
	Итого	4	
6 Синхронные ЭМ и ЭМ специального назначения	Устройство, принцип действия, МХ, пуск и торможение, регулирование напряжения и скорости, области применения синхронных ЭМ. ЭМ специального назначения.	6	ОПК-5
	Итого	6	
7 Силовые преобразователи и устройства управления МС	Выпрямители, инверторы, устройства управления ими	4	ОПК-5
	Итого	4	
Итого за семестр		28	

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 Математика			+	+	+	+	
2 Микропроцессорные устройства и системы							+
3 Физика		+		+	+	+	
4 Электротехника и электроника				+	+	+	
Последующие дисциплины							
1 Радиомонтажный практикум		+				+	
2 Электронные устройства в системах управления							+

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

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 22599

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-5	+			+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе
ПК-2		+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

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

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
5 семестр				
Работа в команде	4	4	4	12
Итого за семестр:	4	4	4	12
Итого	4	4	4	12

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
4 Электрические машины постоянного тока (ЭМ ПТ)	Исследование характеристик генератора постоянного тока с независимым возбуждением ([3], стр. 6-11)	4	ПК-2
	Исследование механических характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением([2], стр. 12-19)	4	
	Итого	8	

Согласована на портале № 22599

5 Асинхронные двигатели (АД)	Исследование трехфазного асинхронного двигателя([3], стр. 33-41)	4	ПК-2
	Итого	4	
7 Силовые преобразователи и устройства управления МС	Исследование выпрямителей однофазного тока и сглаживающих фильтров ([3], стр. 33-39])	4	ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
3 Основы проектирования МС	Расчет статических и динамических характеристик в системах автоматического регулирования. КР1	2	ПК-2
	Итого	2	
4 Электрические машины постоянного тока (ЭМ ПТ)	Расчет МХ и энергетических показателей ДПТ НВ. КР1	2	ПК-2
	Защита ИЗ1	2	
	Итого	4	
5 Асинхронные двигатели (АД)	Расчет МХ и энергетических показателей АД. КР2	2	ПК-2
	Итого	2	
7 Силовые преобразователи и устройства управления МС	Защита ИЗ2	2	ПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		10	

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				
1 Введение. Общие вопросы мехатроники	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-5	Защита отчета

Согласована на портале № 22599

	Итого	2		
2 Структура и принципы построения МС	Проработка лекционного материала	2	ОПК-5, ПК-2	Защита отчета, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию
	Итого	2		
3 Основы проектирования МС	Проработка лекционного материала	4	ОПК-5, ПК-2	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию
	Итого	4		
4 Электрические машины постоянного тока (ЭМ ПТ)	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-2, ОПК-5	Защита отчета, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Выполнение индивидуальных заданий	12		
	Итого	18		
5 Асинхронные двигатели (АД)	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-5, ПК-2	Защита отчета, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	6		
6 Синхронные ЭМ и ЭМ специального назначения	Проработка лекционного материала	2	ОПК-5	Защита отчета
	Итого	2		
7 Силовые преобразователи и устройства управления МС	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-2, ОПК-5	Защита отчета, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Выполнение индивидуальных заданий	12		
	Итого	20		
Итого за семестр		54		
Итого		54		

9.1. Темы индивидуальных заданий

1. Расчет характеристик статических и динамических характеристик ДПТ НВ

Согласована на портале № 22599

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
5 семестр				
Защита отчета		5	5	10
Контрольная работа	10	10	10	30
Отчет по индивидуальному заданию		10	10	20
Отчет по лабораторной работе		20	20	40
Итого максимум за период	10	45	45	100
Нарастающим итогом	10	55	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)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 22599

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Осипов Ю. М. Основы мехатроники. – Томск: Томс. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. – 162 с. – Базовый учебник. (наличие в библиотеке ТУСУР - 90 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Обрусник В.П. Электрические машины: Учебное пособие. – Томск: ТУСУР, 2012. - 207 с. [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/ovp/em_up.rar
2. Коновалов Б.И. Основы преобразовательной техники: Учебное пособие. — Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2007. — 157 с. [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/kbi/opt.rar

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Обрусник В. П. Электрические машины: Руководство к организации самостоятельной работы студентов по специальности 210106 "Промышленная электроника". – Томск: ТУСУР, 2012. – 41 с. для практических занятий (15-32) и самостоятельной работы (3-14, 33-41). [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/ovp/em_sr.rar
2. Обрусник В.П. Методическое пособие по лабораторным занятиям для дисциплин "Электрические машины" и "Магнитные элементы электронных устройств". – Томск: ТУСУР, 2012. 42 с. – для лабораторных работ. [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/docs/ovp/em_meeu_l.rar
3. Гусев Ю.В., Зайченко Т.Н., Хатников В.И. Методическое пособие по лабораторным занятиям для дисциплин «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств», «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций», «Электропитание и эле-менты электромеханики», «Энергосиловое оборудование аэропортов», «Общая электротехника». – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2009. – 64 с. – для лабораторных работ (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
4. Обрусник В.П., Шадрин Г.А. Стабилизированные источники питания радиоэлектронных уст ройств: моногр. / В.П. Обрусник, Г.А. Шадрин. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2011. – 280 с. - Для самостоятельной работы (С. 87-90) [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/ovp/ip_reu.rar

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. Система математических вычислений MathCAD для выполнения ИЗ и отчетов по ЛР.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа используется учебная аудитория с количеством

Согласована на портале № 22599

посадочных мест в соответствии с количеством студентов в потоке, оборудованная доской, мультимедийной техникой и проектором и стандартной учебной мебелью.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения занятий семинарского типа используется учебная аудитория с количеством посадочных мест в зависимости от количества студентов в группе в потоке, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется специализированная лаборатория каф. ПрЭ, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 2-й этаж, ауд. 201, б. Лаборатория оснащена 4-мя лабораторными стендами, предназначенными для проведения физических экспериментов. Лабораторные работы выполняются малой группой студентов, рекомендуемое число студентов – 2 или 3 человека. Расписание должно быть предусмотрено деление учебной группы на 2 подгруппы.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Не предусмотрено

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 зрениями** 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)

Согласована на портале № 22599

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.

Согласована на портале № 22599

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Основы мехатроники

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Интеллектуальные системы обработки информации и управления**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **3**
Семестр: **5**

Учебный план набора 2018 года

Разработчик:
- профессор каф. ПрЭ Т. Н. Зайченко

Зачет: 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22599

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 решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Должен знать – структуру и принципы построения МС, место МС и ЭМ в современных технологических системах; – основные задачи проектирования МС и методы их решения; – принципы действия, паспортные данные, статические эксплуатационные характеристики ЭМ; – схемы включения, эксплуатационные характеристики и способы регулирования ЭМ. ; Должен уметь – запустить, среверсировать и остановить двигатель; регулировать его скорость; – рассчитывать механические характеристики, крутящий момент и мощность при задан-ной нагрузке; – определять длительность переходных про¬цессов для разгона, торможения, приема-сброса нагрузки и других режимов работы.; Должен владеть – методами расчета параметров и основных характеристик ЭМ; – методиками экспериментального исследования параметров и характеристик ЭМ. ;
ПК-2	способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	

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

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

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

Согласована на портале № 22599

но (пороговый уровень)	щими знаниями	умениями, требуемыми для выполнения простых задач	блюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-5

ОПК-5: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

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

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	современные тенденции развития МС, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	рассчитывать характеристики электропривода, пользоваться измерительной и вычислительной техникой, информационными технологиями в своей профессиональной деятельности	вычислительной и измерительной техникой для расчета основных характеристик электропривода и экспериментального исследования электрических двигателей
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по лабораторной работе; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по лабораторной работе; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • 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)	• Дает теоретическое обоснование современных тенденций развития МС, обосновывает необходимость применения измерительной	• рассчитывает характеристики электрических двигателей и МС, пользуется измерительной и вычислительной техникой, информаци-	• Самостоятельно использует вычислительную и измерительную технику для расчета характеристик и экспериментального исследова-

Согласована на портале № 22599

	и вычислительной техники, информационных технологий при исследовании и проектировании МС;	онными технологиями при решении типовых учебных задач, может научить другого;	ния двигателей; владеет навыками расчета в системе MathCad, принимает решение о правильности расчетов и результатов эксперимента;
Хорошо (базовый уровень)	• Поясняет суть современных тенденций развития МС, цель применения измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при исследовании и проектировании МС;	• рассчитывает характеристики электрических двигателей и МС, пользуется измерительной и вычислительной техникой, информационными технологиями при решении типовых учебных задач;	• Самостоятельно использует вычислительную и измерительную технику, систему MathCad для для расчета характеристик и экспериментального исследования двигателей;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Имеет представление о современных тенденциях развития МС, целях применения измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при исследовании и проектировании МС;	• При непосредственном наблюдении рассчитывает характеристики электрических двигателей, пользуется измерительной и вычислительной техникой, информационными технологиями при решении типовых учебных задач;	• При прямом наблюдении пользуется вычислительной и измерительной техникой, системой MathCad для расчета характеристик и экспериментального исследования двигателей ;

2.2 Компетенция ПК-2

ПК-2: способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.

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	знать методики расчета характеристик двигателей, основные схемы силовых преобразователей МС;	производить экспериментальные исследования и расчеты основных характеристик двигателей; воспроизводить основные схемы силовых преобразователей МС	навыками экспериментального исследования и расчета основных характеристик двигателей с использованием системы математических вычислений MathCad
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 22599

	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по лабораторной работе; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по лабораторной работе; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • 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)	• имеет знания базового уровня; обосновывает выбор метода и план решения задачи;	• производит расчет характеристик двигателей самостоятельно;	• владеет навыками базового уровня; может научить другого;
Хорошо (базовый уровень)	• имеет знания порогового уровня; понимает связи между этапами проектирования;	• производит расчет характеристик двигателей, имея образец решения;	• владеет навыками порогового уровня; критически осмысливает результат решения;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• имеет представление о содержании этапов проектирования МС;	• производит расчет характеристик двигателей при непосредственном наблюдении;	• имеет навыки расчета характеристик двигателей с использованием системы MathCad;

3 Типовые контрольные задания

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

3.1 Темы индивидуальных заданий

- Расчет характеристик электропривода постоянного тока
- Расчет однофазного выпрямителя напряжения

3.2 Темы контрольных работ

- КР1. Расчет МХ и показателей ДПТ НВ [7, стр. 15-21].
- КР2. Расчет параметров и показателей АД [7, стр. 21-25].
- КР3. Анализ и синтез электромеханической системы [7, стр. 26-32].

3.3 Темы лабораторных работ

- Исследование характеристик генератора постоянного тока с независимым возбуждением ([3], стр. 6-11)
- Исследование механических характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением
- ([2], стр. 12-19)
- Исследование трехфазного асинхронного двигателя
- ([3], стр. 33-41)
- Исследование выпрямителей однофазного тока и сглаживающих фильтров ([3], стр. 33-39])

Согласована на портале № 22599

3.4 Зачёт

- I. Теоретический вопрос.Устройство и принцип действия синхронного двигателя.
- II. Теоретический вопрос. Однофазный управляемый выпрямитель.
- III. Задача
- Дан ДПТ независимого возбуждения с номинальными данными:
- питающее напряжение 220 В
- ток нагрузки 10 А
- скорость вращения 200 рад/с
- сопротивление якоря 2 Ом
- коэффициент полезного действия 0,85
- Необходимо:
- 1. Построить естественную механическую характеристику.
- 2. Построить искусственные механические характеристики для случаев:
- а) напряжение на якоре составляет 40% от номинального;
- б) поток возбуждения уменьшен на 40%;

4 Методические материалы

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

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

4.1. Основная литература

1. Осипов Ю. М. Основы мехатроники. – Томск: Томс. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. – 162 с. – Базовый учебник. (наличие в библиотеке ТУСУР - 90 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Обрусник В.П. Электрические машины: Учебное пособие. – Томск: ТУСУР, 2012. - 207 с. [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/ovp/em_up.rar
2. Коновалов Б.И. Основы преобразовательной техники: Учебное пособие. — Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2007. — 157 с. [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/kbi/opt.rar

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Обрусник В. П. Электрические машины: Руководство к организации самостоятельной работы студентов по специальности 210106 "Промышленная электроника". – Томск: ТУСУР, 2012. – 41 с. для практических занятий (15-32) и самостоятельной работы (3-14, 33-41). [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/ovp/em_sr.rar
2. Обрусник В.П. Методическое пособие по лабораторным занятиям для дисциплин "Электрические машины" и "Магнитные элементы электронных устройств". – Томск: ТУСУР, 2012. 42 с. – для лабораторных работ. [Электронный ресурс]. - http://www.ie.tusur.ru/docs/ovp/em_meeu_l.rar
3. Гусев Ю.В., Зайченко Т.Н., Хатников В.И. Методическое пособие по лабораторным занятиям для дисциплин «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств», «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций», «Электропитание и эле-менты электромеханики», «Энергосиловое оборудование аэропортов», «Общая электротехника». – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2009. – 64 с. – для лабораторных работ (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
4. Обрусник В.П., Шадрин Г.А. Стабилизированные источники питания радиоэлектронных уст ройств: моногр. / В.П. Обрусник, Г.А. Шадрин. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2011. – 280 с. - Для самостоятельной работы (С. 87-90) [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/ovp/ip_reu.rar

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Система математических вычислений MathCAD для выполнения ИЗ и отчетов по ЛР.

Согласована на портале № 22599