

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н. Вильбергер М. Е.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Проектирование автоматизированных систем

Образовательная программа: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств,
профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовом комплексе

Курс: 4, семестр : 8

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	Вид деятельности	8
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	52
4	Лекции, час.	20
5	Практические занятия, час.	20
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	10
10	Самостоятельная работа, час.	92
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

ФГОС введен в действие приказом №200 от 12.03.2015 г. , дата утверждения: 27.03.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭАПУ, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Кавешников В. М.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Аносов В. Н.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Аносов В. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.7 способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
уб. уметь провести предпроектное обследование объекта автоматизации, составить ТЗ, пользоваться нормативной документацией
Компетенция ФГОС: ПК.8 способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовность использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
з3. знать основные требования ГОСТ к системам автоматизации, стадиям и содержанию стадий проектирования, особенности работы инженера в процессе проектирования, состав проектно-конструкторской документации

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Проектирование автоматизированных систем</i>	
ПК.7.уб уметь провести предпроектное обследование объекта автоматизации, составить ТЗ, пользоваться нормативной документацией	
1. провести предпроектное обследование объекта автоматизации, составить ТЗ, пользоваться нормативной документацией	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.8.з3 знать основные требования ГОСТ к системам автоматизации, стадиям и содержанию стадий проектирования, особенности работы инженера в процессе проектирования, состав проектно-конструкторской документации	
2. основные требования ГОСТ к системам автоматизации, стадиям и содержанию стадий проектирования, особенности работы инженера в процессе проектирования, состав проектно-конструкторской документации	Лекции; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления,				
1. Этапы ЖЦИ, их характеристика и особенности для систем автоматизации. Специалисты, занимающиеся системой на различных стадиях его существования, содержание их работы на этих стадиях, регламентация этой работы, способы взаимодействия специалистов на разных стадиях ЖЦИ	0	4	2	Изучают особенности деятельности инженера на всех этапах ЖЦИ
Дидактическая единица: организация проектирования				

2. Заказчики и исполнители - участники процесса создания новой системы автоматизации. Противоречия между заказчиками и исполнителями - двигатель прогресса. Анкетный язык. Моменты, существенные при контактах заказчика и исполнителя	0	4	2	Изучают основы организации проектной работы
Дидактическая единица: Стандарты, система сертификации. автоматизации управления, организация проектирования, проектная документация				
3. Ограничения, накладываемые на деятельность инженера. Контроль ограничений. Стандартизация - самое распространенное введение ограничений. Виды стандартов. Система сертификации. Степени защиты электротехнических изделий, способы охлаждения, конструктивные исполнения, климатическое исполнение, характеристика размещения.автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.	0	4	2	Изучают стандарты и другую нормативную документацию
Дидактическая единица: Технологические режимы, цели управления				
4. Технологические режимы и их смена. Описание режимов. Разбиение объекта на блоки. Формулирование целей управления. Представление разработчиком знаний об облике разработки в удобной для последующей работы форме. Определение технического задания. Основание для проведения ОКР. Характеристика основных разделов. Содержание ТЗ. Свойства требований ТЗ. Принципы составления ТЗ. Источники информации. Последовательность разработки ТЗ	0	4	2	Изучают влияние технологических режимов на процесс проектирования
Дидактическая единица: НИР и ОКР				
5. Дидактическая единица: НИР и ОКР как основные фазы процесса проектирования. системный подход к проектированию, стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления, Практические примеры состава НИР и ОКР.	0	4	2	Изучают деятельность инженера в процессе НИР и ОКР

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Практические примеры состава НИР и ОКР.				
1. Рассматривается состав НИР и ОКР при проектировании системы автоматизации теплового объекта.	4	4	1	Изучают состав НИР и ОКР для конкретного примера
Дидактическая единица: Практические примеры разработки ТЗ.				
2. Рассматриваются ТЗ на НИР и ОКР конкретных систем автоматизации.	6	6	1	Получают навыки разработки ТЗ
Дидактическая единица: технические требования				
3. Разрабатываются основные технические требования к конкретным системам автоматизации.	4	6	1	Получают навыки разработки технических требований
Дидактическая единица: программа и методика испытаний образцов				
4. Разрабатывается конкретная программа и методика испытаний для конкретных образцов.	4	4	1	Получают навыки разработки программ и методик испытания образцов

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 8				
1	РГЗ	1, 2	30	6
: Нестеров А. Л. Проектирование АСУТП. [В 2 кн.]. Кн. 1 : методическое пособие / А. Л. Нестеров. - СПб., 2010. - 551 с., [4] л. цв. ил. : ил., табл. Нестеров А. Л. Проектирование АСУТП. В 2 т.. Т. 2 : учебник / А. Л. Нестеров. - СПб, 2009				
2	Подготовка к занятиям	1, 2	31	0
: Нестеров А. Л. Проектирование АСУТП. [В 2 кн.]. Кн. 1 : методическое пособие / А. Л. Нестеров. - СПб., 2010. - 551 с., [4] л. цв. ил. : ил., табл. Нестеров А. Л. Проектирование АСУТП. В 2 т.. Т. 2 : учебник / А. Л. Нестеров. - СПб, 2009				
3	Подготовка к аттестации	1, 2	31	4
: Нестеров А. Л. Проектирование АСУТП. [В 2 кн.]. Кн. 1 : методическое пособие / А. Л. Нестеров. - СПб., 2010. - 551 с., [4] л. цв. ил. : ил., табл. Нестеров А. Л. Проектирование АСУТП. В 2 т.. Т. 2 : учебник / А. Л. Нестеров. - СПб, 2009				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail
Контроль	e-mail

Размещение учебных материалов	Портал НГТУ
-------------------------------	-------------

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Метод проектов
Краткое описание применения: Рассматривается один из элементов процесса проектирования для технологии, задаваемой преподавателем	

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставить оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 8		
<i>РГЗ:</i>	30	60
<i>Зачет:</i>	30	60

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Зачет
ПК.7	уб. уметь провести предпроектное обследование объекта автоматизации, составить ТЗ, пользоваться нормативной документацией	+	+
ПК.8	з3. знать основные требования ГОСТ к системам автоматизации, стадиям и содержанию стадий проектирования, особенности работы инженера в процессе проектирования, состав проектно-конструкторской документации	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Конюх В. Л. Компьютерная автоматизация производства. Ч. 2 : учебное пособие / В. Л. Конюх ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 146, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000064745
2. Нестеров А. Л. Проектирование АСУТП. В 2 т.. Т. 2 : учебник / А. Л. Нестеров. - СПб, 2009

Дополнительная литература

1. Конюх В. Л. Компьютерная автоматизация производства. Ч. 1 : В 2 ч. : учебное пособие / В. Л. Конюх ; Кузбасский гос. техн. ун-т. - Кемерово, 2003. - 117 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Нестеров А. Л. Проектирование АСУТП. [В 2 кн.]. Кн. 1 : методическое пособие / А. Л. Нестеров. - СПб., 2010. - 551 с., [4] л. цв. ил. : ил., табл.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории	Применяется при докладах студентов и преподавателями на лекциях

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование автоматизированных систем

Образовательная программа: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовом комплексе

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Проектирование автоматизированных систем** приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.7/ПТ способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	у5. уметь провести предпроектное обследование объекта автоматизации, составить ТЗ, пользоваться нормативной документацией	Разрабатывается конкретная программа и методика испытаний для конкретных образцов. Разрабатываются основные технические требования к конкретным системам автоматизации. Рассматривается состав НИР и ОКР при проектировании системы автоматизации теплового объекта. Рассматриваются ТЗ на НИР и ОКР конкретных систем автоматизации.	РГЗ, все разделы	Зачет, вопросы 1-10
ПК.8/ПТ способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовность использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	з3. знать основные требования ГОСТ к системам автоматизации, стадиям и содержанию стадий проектирования, особенности работы инженера в процессе проектирования, состав проектно-конструкторской документации	Дидактическая единица: НИР и ОКР как основные фазы процесса проектирования. системный подход к проектированию, стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления, Практические примеры состава НИР и ОКР. Заказчики и исполнители - участники процесса создания новой системы автоматизации. Противоречия между заказчиками и исполнителями - двигатель прогресса. Анкетный язык. Моменты, существенные при контактах заказчика и исполнителя. Ограничения, накладываемые на деятельность инженера. Контроль ограничений. Стандартизация - самое распространенное введение ограничений. Виды стандартов. Система сертификации. Степени защиты электротехнических изделий, способы охлаждения,	РГЗ, все разделы	Зачет, вопросы 11-20

		конструктивные исполнения, климатическое исполнение, характеристика размещения.автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления. Технологические режимы и их смена. Описание режимов. Разбиение объекта на блоки. Формулирование целей управления. Представление разработчиком знаний об объекте разработки в удобной для последующей работы форме. Определение технического задания. Основание для проведения ОКР. Характеристика основных разделов. Содержание ТЗ. Свойства требований ТЗ. Принципы составления ТЗ. Источники информации. Последовательность разработки ТЗ Этапы ЖЦИ, их характеристика и особенности для систем автоматизации. Специалисты, занимающиеся системой на различных стадиях его существования, содержание их работы на этих стадиях, регламентация этой работы, способы взаимодействия специалистов на разных стадиях ЖЦИ		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 8 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.7/ПТ, ПК.8/ПТ.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.7/ПТ, ПК.8/ПТ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер,

необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем », 8 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-10, второй вопрос из диапазона вопросов 11-20 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № 8

к зачету по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем »

1. Этапы жизненного цикла изделий.
2. Датчики скорости и положения: энкодеры. Классификация, особенности.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ профессор Аносов В.Н.
должность, ФИО

(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет (тест) для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-10 баллов.
- Ответ на билет (тест) для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 11-20 баллов.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент

при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 21-25 баллов.

- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 26-30 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 30 баллов (из 60 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем»

1. Этапы жизненного цикла изделий.
2. Что такое CALS или ИПИ?
3. В чем идея автоматизированного управления ЖЦП?
4. Системы CAE, CAD. Определение, назначение.
5. Системы CAM, PDM. Определение, назначение.
6. Понятие датчика. Обобщенная функциональная схема датчика.
7. Основные характеристики датчиков.
8. Датчики положения: индуктивные концевые и путевые выключатели.
9. Датчики положения: емкостные концевые и путевые выключатели.
10. Датчики положения: оптические концевые и путевые выключатели.
11. Датчики скорости и положения: энкодеры. Классификация, особенности.
12. Датчики температуры (классификация, основные характеристики, условия применения).
13. Датчики давления (классификация, основные характеристики, условия применения).
14. Датчики расхода (классификация, основные характеристики, условия применения).
15. Датчики уровня (классификация, основные характеристики, условия применения).
16. Особенности операционных систем реального времени.
17. Силовая схема ПЧ со звеном постоянного тока. Принцип работы.
18. Принцип иерархии в автоматизации.
19. Назначение ШИМ в современных ПЧ.
20. ПИД-регулятор. Принцип работы, структура и модификации.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем », 8 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны составить техническое задание на самостоятельно избранное электротехническое изделие. При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны представить себя в качестве субъекта процесса проектирования, находясь и на стороне заказчика, и на стороне исполнителя, постигая не только форму, но и дух этого важнейшего документа процесса проектирования.

Обязательные структурные части РГЗ должны соответствовать требованиям ГОСТ к составу и оформлению ТЗ.

Оцениваемые позиции: полнота ТЗ с точки зрения рассматриваемого изделия.

Оцениваемые позиции:

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 0-10 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 11-20 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 21-25 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 26-30 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Задание на РГЗ является общим для всех студентов и заключается в следующем: составить техническое задание на самостоятельно избранное (по согласованию с преподавателем) электротехническое изделие.