

Кафедра автоматики

“ ” Г.

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 27.03.04 Управление в технических системах

ФГОС введен в действие приказом №1171 от 20.10.2015 г. , дата утверждения: 12.11.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 27.03.04 Управление в технических системах

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АВТ, протокол заседания кафедры №10/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Чикильдин Г. П.

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Жмудь В. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Жмудь В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.5 способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных; в части следующих результатов обучения:
31. знать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных
у1. уметь использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных
Компетенция ФГОС: ПК.1 способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств; в части следующих результатов обучения:
36. знать методы построения математических моделей динамических объектов по экспериментальным данным

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>Идентификация и диагностика систем</i>	
ПК.1.36 знать методы построения математических моделей динамических объектов по экспериментальным данным	
1. знать методы построения математических моделей динамических объектов по экспериментальным данным	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.5.31 знать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	
2. знать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.5.у1 уметь использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	
3. уметь использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 7			
Дидактическая единица: Общие сведения об идентификации			
1. Основные понятия идентификации	0	4	1
2. Идентификация на основе МНК	0	4	1, 2
3. Алгоритмы преобразования математических моделей	0	4	1, 2
4. Идентификация импульсной характеристики линейного объекта	0	8	1, 2
Дидактическая единица: Техническая диагностика систем			
5. Основные понятия диагностики систем	0	4	2, 3
6. Алгоритмическое обеспечение систем диагностики	0	6	1, 2, 3

7. Способы диагностики технических систем	0	6	2, 3
---	---	---	------

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Общие сведения об идентификации				
1. Преобразование математических моделей	0	6	1, 2	Знакомство с типами моделей
2. Идентификация импульсной характеристики линейного объекта	0	4	1, 2	
3. Регуляризирующий МНК. Выбор корректирующих параметров алгоритмов.	0	4	1, 2, 3	
4. Свертка в частотной области. Регуляризация неустойчивого оценивания по Тихонову. Фильтры	0	6	1, 2, 3	
Дидактическая единица: Техническая диагностика систем				
5. Исследование предложенного алгоритма диагностики	0	4	2, 3	
6. Сравнительный анализ способов диагностики систем	0	6	1, 2, 3	
7. Алгоритмическое обеспечение диагностики	0	6	1, 2, 3	

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	Контрольные работы	1, 2, 3	25	0
: Воскобойников Ю. Е. Рекуррентное оценивание вектора состояния динамических систем : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 134, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207781 Вычислительная математика : методическое руководство для выполнения индивидуальных и лабораторных работ по курсу "Вычислительная математика" факультета АВТ направления 27.03.04 "Управление в технических системах" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. П. Чикильдин]. - Новосибирск, 2016. - 60, [3] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227589				
2	Подготовка к занятиям	1, 2	20	0
: Вычислительная математика : методическое руководство для выполнения индивидуальных и лабораторных работ по курсу "Вычислительная математика" факультета АВТ направления 27.03.04 "Управление в технических системах" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. П. Чикильдин]. - Новосибирск, 2016. - 60, [3] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227589				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3	16	9

: Воскобойников Ю. Е. Рекуррентное оценивание вектора состояния динамических систем : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 134, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207781 Вычислительная математика : методическое руководство для выполнения индивидуальных и лабораторных работ по курсу "Вычислительная математика" факультета АВТ направления 27.03.04 "Управление в технических системах" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. П. Чикильдин]. - Новосибирск, 2016. - 60, [3] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227589

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; Личный типовой сайт
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

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

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 7	
<i>Лабораторная:</i>	30
<i>Контрольные работы:</i>	40
<i>Зачет:</i>	30

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 ЛР	Контр. раб.	Зачет
ОПК.5	з1. знать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	+	+	+
	у1. уметь использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	+	+	+
ПК.1	з6. знать методы построения математических моделей динамических объектов по экспериментальным данным	+	+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Яхьяев Н. Я. Основы теории надежности и диагностики : учебник / Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин. - М., 2009. - 250, [1] с. : ил., табл.
2. Введение в техническую диагностику : учебное пособие / Урал. гос. техн. ун-т - УПИ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина ; [сост. А. Н. Мойсейченков]. - Екатеринбург, 2010. - 155 с. : ил., табл.
3. Раннев Г. Г. Методы и средства измерений : [учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов 653700 "Приборостроение" специальности 190900 "Информационно-измерительная техника и технологии"] / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. - М., 2008. - 330, [1] с. : ил.

Дополнительная литература

1. Анисимов А. С. Исследование алгоритмов преобразования математических моделей : учебное пособие для 4-5 курсов факультета автоматизации и вычислительной техники (специальность 210100) по выполнению лабораторных, индивидуальных и курсовых работ по дисциплинам "Алгоритмы преобразования математических моделей" и "Идентификация динамических объектов" / А. С. Анисимов, Г. П. Чикильдин, В. Т. Кононов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1998. - 46 с. : табл.
2. Чикильдин Г. П. Вычислительная математика : учебное пособие / Г. П. Чикильдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 111 с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029814

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. Воскобойников Ю. Е. Рекуррентное оценивание вектора состояния динамических систем : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 134, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207781
2. Вычислительная математика : методическое руководство для выполнения индивидуальных и лабораторных работ по курсу "Вычислительная математика" факультета АВТ направления 27.03.04 "Управление в технических системах" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. П. Чикильдин]. - Новосибирск, 2016. - 60, [3] с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227589

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 MATLAB Filter Design Toolbox
- 2 MATLAB Control System Toolbox

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Выполнение лабораторных работ

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

Кафедра автоматики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Идентификация и диагностика систем

Образовательная программа: 27.03.04 Управление в технических системах, профиль:
Автоматика и управление

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Идентификация и диагностика 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)
ОПК.5 способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	з1. знать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	Алгоритмическое обеспечение диагностики Алгоритмическое обеспечение систем диагностики Алгоритмы преобразования математических моделей Идентификация импульсной характеристики линейного объекта Исследование предложенного алгоритма диагностики Основные понятия диагностики систем Регуляризирующий МНК. Выбор корректирующих параметров алгоритмов. Сравнительный анализ способов диагностики систем	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе	Зачет, вопросы 1-4
ОПК.5	у1. уметь использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	Алгоритмическое обеспечение диагностики Алгоритмическое обеспечение систем диагностики Исследование предложенного алгоритма диагностики Основные понятия диагностики систем Регуляризирующий МНК. Выбор корректирующих параметров алгоритмов. Свертка в частотной области. Регуляризация неустойчивого оценивания по Тихонову. Фильтры Способы диагностики технических систем Сравнительный анализ способов диагностики систем	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе	Зачет, вопросы 5-8
ПК.1/НИ способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	з6. знать методы построения математических моделей динамических объектов по экспериментальным данным	Алгоритмы преобразования математических моделей Идентификация импульсной характеристики линейного объекта Идентификация на основе МНК Основные понятия идентификации Преобразование математических моделей Регуляризирующий МНК. Выбор корректирующих параметров алгоритмов. Свертка в частотной области. Регуляризация неустойчивого оценивания по Тихонову. Фильтры	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе	Зачет, вопросы 9-12

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.5, ПК.1/НИ.

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

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 ОПК.5, ПК.1/НИ, 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.

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

Паспорт зачета

по дисциплине «Идентификация и диагностика систем», 7 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-6, второй вопрос из диапазона вопросов 7-12 (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 АВТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Идентификация и диагностика систем»

1. Вопрос 1. Классические способы идентификации
2. Вопрос 2. Алгоритмическое обеспечение систем диагностики

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет 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 0-14 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 15-20 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет билета 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 20-25 *баллов*.

- Ответ на экзаменационный 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

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим **Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ**).

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 15 баллов (из 30 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 «Идентификация динамических объектов»

1. Математические модели объектов управления
2. Общие сведения об идентификации
3. Классические способы идентификации
4. Ошибки идентификации их анализ
5. Обобщенный метод наименьших квадратов идентификации импульсной характеристики
6. Аналитические методы параметрической идентификации
7. Градиентные и неградиентные самонастраивающиеся модели
8. Текущая идентификация нестационарных параметров
9. Общие понятия технической диагностики
10. Способы оценивания переменных объекта
11. Алгоритмическое обеспечение систем диагностики
12. Техническое обеспечение систем диагностики

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Идентификация и диагностика систем», 7 семестр

1. Методика оценки

В конце семестра проводится контрольная работа по темам предыдущих занятий, которая включает 2 задания.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если оба задания не выполнены. Оценка составляет **0** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если выполнено одно задание. Оценка составляет **20** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если выполнены оба задания, но есть небольшие ошибки. Оценка составляет **30** баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если правильно выполнены оба задания. Оценка составляет **40** баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Пример варианта контрольной работы

1. Как оценить ошибку идентификации?
2. Характеристика способов диагностики систем.