МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П.Е. Троян

«_ _» _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математические модели обработки данных

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки: Прикладная математика и информатика 01.03.02

Форма обучения очная

Факультет систем управления

Кафедра автоматизированных систем управления

Курс 4 **Семестр** 7, 8

Учебный план наборов 2013 годов

Распределение рабочего времени:

Виды учебной работы	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
Лекции	–	–	–	часов
Лабораторные работы	–	–	–	часов
Практические занятия (Пр)	36	36	72	часов
Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	10	10	20	часов
Всего аудиторных занятий	46	46	92	часов
Из них в интерактивной форме	30	30	60	часов
Самостоятельная работа студентов (СРС)	134	98	232	часов
Всего (без экзамена)	180	144	324	часов
Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	–	–	–	часов
Общая трудоемкость	180	144	324	часов
(в зачетных единицах)	5	4	9	ЗЕТ

Зачет 7 семестр

Дифференцированный зачет 8 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 5714

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от « 24 » 11 2016 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта профессионального образования (ФГОС ПО) по направлению 01.02.03 Прикладная математика и информатика (квалификация (степень) бакалавр), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12.03.2015 №228, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «12» февраля 2016 г., протокол № 5.

Разработчик к. т. н., доцент каф. АСУ  С. Ю. Золотов
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. кафедрой д. т. н., профессор каф. АСУ  А. М. Кориков
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами специальности.

Декан ФСУ к. т. н., доцент  П. В. Сенченко
(подпись)

Зав. профилирующей

кафедрой АСУ д. т. н., профессор  А. М. Кориков
(подпись)

Зав. выпускающей

кафедрой АСУ д. т. н., профессор  А. М. Кориков
(подпись)

Эксперт:

Кафедра АСУ, доцент  А. И. Исакова
(место работы) (занимаемая должность) (подпись)

Согласована на портале № 5714

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – изучение математических моделей и методов исследования операций, выражающих разнообразные функциональные взаимозависимости окружающего мира, для последующего их применения на практике.

Основной **задачей** изучения дисциплины является приобретение основ составления модели решения задач с помощью компьютера.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Математические модели обработки данных» относится к числу дисциплин по выбору. Для изучения данной дисциплины необходимы знания, полученные студентом при освоении дисциплин «Математический анализ», «Функциональный анализ», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика» и «Уравнения математической физики». Изучение дисциплины «Математические модели обработки данных» необходимо для подготовки студента к написанию выпускной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Математические модели обработки данных» направлен на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

1) способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой **(ОПК-1);**

2) способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям **(ОПК-3)**;

профессиональные компетенции (ПК):

3) способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (**ПК-1)**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: типы информационных сигналов, динамической и спектральной формах их математического представления; методы представления сигналов в современных информационных системах; методы математического моделирования сигналов; методы и системы преобразования информационных сигналов при обработке, передаче и использовании информации в системах.

Уметь: применять полученные знания при разработке прикладного программного обеспечения.

Владеть: навыками определения начальных параметров линейных систем уравнений и формировать результаты наблюдений и выполнять классические преобразования данных.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц.

Вид учебной работы	7 семестр	8 семестр	Всего часов
Аудиторные занятия (всего)	**46**	**46**	**92**
В том числе:			
Лекции			
Практические занятия (ПЗ)	36	36	72
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Курсовой проект (ауд.)	10	10	20
Самостоятельная работа (всего)	134	98	232
В том числе:			
Подготовка к практическим занятиям	100	62	162
Подготовка к защите курсового проекта	34	36	70
Подготовка к экзамену			
Вид промежуточной аттестации	зачет	дифф. зачет	
Общая трудоемкость, часы	**180**	**144**	**324**
зач. ед.	**5**	**4**	**9**

Согласована на портале № 5714

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Пр	КРС	СРС	Всего часов	Формируемые компетенции
7 семестр						
1	Математическое описание сигналов	12	2	44	58	ОПК-1,3, ПК-1
2	Классификация сигналов	12	4	44	60	ОПК-1,3, ПК-1
3	Линейные системы	12	4	46	62	ОПК-1,3, ПК-1
Итого за 7 семестр		36	10	134	216	
8 семестр						
4	Корреляционные и ковариационные функции сигналов	18	5	49	72	ОПК-1,3, ПК-1
5	Взаимнокорреляционные функции сигналов	18	5	49	72	ОПК-1,3, ПК-1
Итого за 8 семестр		36	10	98	144	
Всего за семестр		72	20	232	324	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

По данной дисциплине лекций не предусмотрено.

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение предыдущих дисциплин				
		1	2	3	4	5
1	Математический анализ		+	+	+	+
2	Функциональный анализ		+	+	+	+
3	Дифференциальные уравнения	+		+		+
4	Теория вероятностей и математическая статистика	+		+		+
5	Уравнения математической физики	+		+		

№ п/п	Наименование обеспечиваемых последующих дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, которые необходимы для изучения последующих дисциплин				
		1	2	3	4	5
1	Выпускная квалификационная работа	+	+	+	+	+

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

Перечень компетенций	Виды занятий			Формы контроля
	Практ.	КРС	СРС	
ОПК-1	+	+	+	Кейс-метод
ОПК-3	+	+	+	Кейс-метод
ПК-1	+	+	+	Кейс-метод, тест, презентация проекта

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Формы / Методы	Практические занятия	Всего (часы)
Кейс-метод (7 семестр)	30	30
Кейс-метод (8 семестр)	30	30
Итого	60	**60**

При проведении практического занятия в виде кейс-метода обучающихся просят проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные варианты решения и выбрать лучший из них. Кейс-метод концентрирует в себе значительные достижения технологии «создание успеха». Для него характерна активизация обучающихся, стимулирование их успеха, подчеркивание достижений участников.

Согласована на портале № 5714

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

По данной дисциплине лабораторных работ не предусмотрено.

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование практических занятий	Формируемые компетенции	Трудоемкость (часы)
7 семестр				
1	1	Математическое описание сигналов	ОПК-1,3, ПК-1	12
2	2	Классификация сигналов	ОПК-1,3, ПК-1	12
3	3	Линейные системы	ОПК-1,3, ПК-1	12
Итого за 7 семестр				36
8 семестр				
4	4	Корреляционные и ковариационные функции сигналов	ОПК-1,3, ПК-1	18
5	5	Взаимнокорреляционные функции сигналов	ОПК-1,3, ПК-1	18
Итого за 8 семестр				36
Всего				72

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работы
1	1–5	Подготовка к практическим занятиям	**160**	ОПК-1,3, ПК-1	Кейс-метод
2	1–5	Подготовка к защите курсового проекта	**72**	ОПК-1,3, ПК-1	Пояснительная записка к КП, доклад на защите КП
Итого			**232**		

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование этапа курсового проекта	Компетенции	Трудоемкость (час.)
7 семестр				
1	1	Математическое описание сигналов	ОПК-1,3, ПК-1	2
2	2	Классификация сигналов	ОПК-1,3, ПК-1	4
3	3	Линейные системы	ОПК-1,3, ПК-1	4
Итого за 7 семестр				10
8 семестр				
4	4	Корреляционные и ковариационные функции сигналов	ОПК-1,3, ПК-1	5
5	5	Взаимнокорреляционные функции сигналов	ОПК-1,3, ПК-1	5
Итого за 8 семестр				10
Всего				20

Примерный список предметных областей для курсового проекта:

1. Аппроксимация коэффициента затухания акустической волны, распространяющейся в турбулентном потоке протяженного трубопровода.

2. Анализ алгоритмов обучения системы роботов на основе генетического алгоритма на примере задачи перемещения грузов.

3. Автоматизация расчета оптимального времени выполнения заявок в отделе сопровождения центра финансовых технологий.

4. Аппроксимация мощностных характеристик насосных агрегатов.

Согласована на портале № 5714

11. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

11.1. Контроль обучения – зачет (7 семестр)

Максимальное количество баллов за зачет – 100, причем балльная оценка в соотношении 70/30 распределяется на две составляющие: семестровую и зачетную, т. е. 70 баллов можно получить за текущую работу в семестре, а 30 баллов – за ответы на зачете.

Зачетная составляющая балльной оценки входит в итоговую сумму баллов. Методика выставления баллов за ответы на зачете: до 10 баллов за каждый из 3-х вопросов в билете. Зачет считается не сдавшим, если зачетная составляющая оказывается менее 10 баллов. При не сдаче зачета или неявке по неуважительной причине на зачет, зачетная составляющая приравнивается к нулю. В этом случае студент в установленном в ТУСУРе порядке обязан пересдать зачет.

Итоговая оценка по зачету проставляется согласно табл. 11.1.

Таблица 11.1 – Пересчет итоговой суммы баллов за зачет в традиционную оценку

Оценка (ГОС)	**Итоговая сумма баллов**
Зачтено	**60 - 100**
Не зачтено	**Ниже 60 баллов**

Система семестрового рейтинга для зачета:

– участие в первой практической работе: до 15 баллов;

– участие во второй практической работе: до 15 баллов;

– участие в третьей практической работе: до 15 баллов;

– правильные ответы на тест по обзору литературы: до 25 баллов.

В таблице 11.2 содержится пример распределения баллов в течение семестра, а в таблице 11.3 – пересчёт баллов в оценки за контрольные точки.

Таблица 11.2 – Пример распределения баллов по **зачету**

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую контрольную точку с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Участие в практических занятиях	15	15	15	**45**
Сдача теста по обзору литературы	0	0	25	**25**
Зачет	0	0	30	**30**
Итого максимум за период	**15**	**15**	**70**	**100**
Нарастающим итогом	**15**	**30**	**100**	

Таблица 11.3 – Пересчёт баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки (КТ)	Оценка
Не менее 90% от максимальной суммы на дату КТ	Отлично
От 70% до 89% от максимальной суммы на дату КТ	Хорошо
От 60% до 69% от максимальной суммы на дату КТ	Удовлетворительно
Менее 60% от максимальной суммы на дату КТ	Неудовлетворительно

11.2. Контроль обучения – курсовой проект (8 семестр)

Максимальное количество баллов по курсовому проекту – 100, причем балльная оценка в соотношении 70/30 распределяется на две составляющие: семестровую и отчетную, т. е. 70 баллов можно получить за текущую работу в семестре, а 30 баллов – за защиту курсового проекта (отчета).

Отчетная составляющая балльной оценки входит в итоговую сумму баллов. При наборе отчетной составляющей менее 10 баллов, она приравнивается к нулю. В этом случае курсовой проект подлежит повторной защите в установленном университетом порядке.

Итоговая оценка за курсовой проект проставляется согласно табл. 11.6.

Система семестрового рейтинга за курсовой проект:

– выбор предметной области, формулирование решаемой задачи: до 15 баллов;

– обоснование выбора методов решения задачи: до 15 баллов;

– сравнение методов решения задачи, выбор лучшего метода: до 15 баллов;

– обоснование путей по улучшению методов решения задачи: до 25 баллов.

В таблице 11.4 содержится пример распределения баллов в течение семестра, а в таблице 11.5 – пересчёт баллов в оценки за контрольные точки.

Согласована на портале № 5714

Таблица 11.4 – Пример распределения баллов за **курсовой проект**

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую контрольную точку с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Выбор предметной области, формулирование решаемой задачи	15	0	0	**15**
Обоснование выбора методов решения задачи	0	15	0	**15**
Сравнение методов решения задачи, выбор лучшего метода	0	0	15	**15**
Обоснование путей по улучшению методов решения задачи	0	0	25	**25**
Защита курсового проекта	0	0	30	**30**
Итого максимум за период	**15**	**15**	**70**	**100**
Нарастающим итогом	**15**	**30**	**100**	

Таблица 11.5 – Пересчёт баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки (КТ)	Оценка
Не менее 90% от максимальной суммы на дату КТ	Отлично
От 70% до 89% от максимальной суммы на дату КТ	Хорошо
От 60% до 69% от максимальной суммы на дату КТ	Удовлетворительно
Менее 60% от максимальной суммы на дату КТ	Неудовлетворительно

Таблица 11.6 – Пересчет итоговой суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, (учитывает успешно сданный экзамен или защиту курсового проекта)	Оценка (ECTS)
5 (отлично)	**90 - 100**	A (отлично)
4 (хорошо)	**85 – 89**	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно)	**65 – 69**	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно)	**Ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 5714

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. основная литература

1. Карелин А. Е. Рекуррентная идентификация процессов и объектов и ее применение в построении адаптивных систем управления: учебник / А. Е. Карелин, А. В. Майстренко, А. А. Светлаков – Томск : ТУСУР, 2011. – 180 с. (15 экз.)

12.2. дополнительная литература

2. Козлов В. Г. Теория надежности: учебное пособие / В. Г. Козлов – Томск, 2012. – 138 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/1274, требуется регистрация на научно-образовательном портале ТУСУРа.

12.3 Перечень пособий, методических указаний и материалов, используемых в учебном процессе

Перечень методических указаний по самостоятельной работе, для выполнения курсового проекта, практических занятий:

3. Золотов С. Ю. Математические модели обработки данных: методические рекомендации для выполнения курсового проекта, практических занятий и самостоятельной работе студентов всех форм обучения для направления бакалавриата 010400.62 «Прикладная математика и информатика» / Томск: 2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/bak010400/d52/b010400_d52_pract.docx, свободный.

12.4 Программное обеспечение

Операционные системы линейки Windows. Специализированные математические пакеты Mathcad, Matlab.

12.5. базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Браузер Internet Explorer, доступ к сети Интернет.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения практических занятий используются классы с персональными компьютерами и установленным лицензионным коммерческим и открытым свободно распространяемым бесплатным программным обеспечением, включая операционную систему MS-Windows, специализированные математические пакеты Mathcad, Matlab.

Согласована на портале № 5714

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ **П.Е. Троян**

« 30 » 09 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика

Профиль программное обеспечение вычислительных машин, систем и компьютерных сетей

Форма обучения очная

Факультет систем управления

Кафедра автоматизированных систем управления

Курс 4

Семестры 7, 8

Учебный план набора 2013 года

Зачет 7 семестр

Дифф. зачет 8 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 5714

1. ВВЕДЕНИЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Математические модели обработки данных» 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 «Математические модели обработки данных» компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-1	способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	**Знать**: типы информационных сигналов, динамической и спектральной формах их математического представления; методы представления сигналов в современных информационных системах; методы математического моделирования сигналов; методы и системы преобразования информационных сигналов при обработке, передаче и использовании информации в системах. **Уметь**: применять полученные знания при разработке прикладного программного обеспечения. **Владеть**: навыками определения начальных параметров линейных систем уравнений и формировать результаты наблюдений и выполнять классические преобразования данных.
ОПК-3	способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	
ПК-1	способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	

2. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1 Компетенция ОПК-1

Согласована на портале № 5714

ОПК-1: способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	– типы информационных сигналов, динамической и спектральной формах их математического представления.	– применять полученные знания при разработке прикладного программного обеспечения.	– навыками определения начальных параметров линейных систем уравнений и формировать результаты наблюдений и выполнять классические преобразования данных.
Виды занятий	– Практические занятия; – Групповые консультации.	– Практические занятия; – Самостоятельная работа студентов.	– Практические занятия; – Самостоятельная работа студентов.
Используемые средства оценивания	– Тест; – Зачет;	– Защита курсового проекта; – Конспект самостоятельной работы.	– Защита курсового проекта; – Зачет.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Согласована на портале № 5714

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции 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
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	Обладает низким уровнем общих знаний	Обладает умениями на низком уровне, которые не достаточны для выполнения даже простых задач	Работает только при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Согласована на портале № 5714

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	– глубоко знает типы информационных сигналов, динамической и спектральной формах их математического представления.	– отлично умеет применять полученные знания при разработке прикладного программного обеспечения.	– без проблем владеет навыками определения начальных параметров линейных систем уравнений и формировать результаты наблюдений и выполнять классические преобразования данных.
ХОРОШО (базовый уровень)	– хорошо знает типы информационных сигналов, динамической и спектральной формах их математического представления.	– хорошо умеет применять полученные знания при разработке прикладного программного обеспечения.	– неплохо владеет навыками определения начальных параметров линейных систем уравнений и формировать результаты наблюдений и выполнять классические преобразования данных.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	– неплохо знает типы информационных сигналов, динамической и спектральной формах их математического представления.	– неплохо умеет применять полученные знания при разработке прикладного программного обеспечения.	– на базовом уровне владеет навыками определения начальных параметров линейных систем уравнений и формировать результаты наблюдений и выполнять классические преобразования данных.

Согласована на портале № 5714

2.2 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.

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	– методы представления сигналов в современных информационных системах; методы математического моделирования сигналов.	– применять полученные знания при разработке прикладного программного обеспечения.	– навыками определения начальных параметров линейных систем уравнений и формировать результаты наблюдений и выполнять классические преобразования данных.
Виды занятий	– Практические занятия; – Групповые консультации.	– Практические занятия; – Самостоятельная работа студентов.	– Практические занятия; – Самостоятельная работа студентов.
Используемые средства оценивания	– Тест; – Зачет;	– Защита курсового проекта; – Конспект самостоятельной работы.	– Защита курсового проекта; – Зачет.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Согласована на портале № 5714

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции 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
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	Обладает низким уровнем общих знаний	Обладает умениями на низком уровне, которые не достаточны для выполнения даже простых задач	Работает только при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

Согласована на портале № 5714

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	– отлично знает методы представления сигналов в современных информационных системах; методы математического моделирования сигналов.	– отлично умеет применять полученные знания при разработке прикладного программного обеспечения.	– без проблем владеет навыками определения начальных параметров линейных систем уравнений и формировать результаты наблюдений и выполнять классические преобразования данных.
ХОРОШО (базовый уровень)	– хорошо знает методы представления сигналов в современных информационных системах; методы математического моделирования сигналов.	– хорошо умеет применять полученные знания при разработке прикладного программного обеспечения.	– неплохо владеет навыками определения начальных параметров линейных систем уравнений и формировать результаты наблюдений и выполнять классические преобразования данных.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	– неплохо знает методы представления сигналов в современных информационных системах; методы математического моделирования сигналов.	– неплохо умеет применять полученные знания при разработке прикладного программного обеспечения.	– на базовом уровне владеет навыками определения начальных параметров линейных систем уравнений и формировать результаты наблюдений и выполнять классические преобразования данных.

Согласована на портале № 5714

2.3 Компетенция ПК-1

ПК-1: способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	– методы и системы преобразования информационных сигналов при обработке, передаче и использовании информации в системах.	– применять полученные знания при разработке прикладного программного обеспечения.	– навыками определения начальных параметров линейных систем уравнений и формировать результаты наблюдений и выполнять классические преобразования данных.
Виды занятий	– Практические занятия; – Групповые консультации.	– Практические занятия; – Самостоятельная работа студентов.	– Практические занятия; – Самостоятельная работа студентов.
Используемые средства оценивания	– Тест; – Зачет;	– Защита курсового проекта; – Конспект самостоятельной работы.	– Защита курсового проекта; – Зачет.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 9.

Согласована на портале № 5714

Таблица 9 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции 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
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	Обладает низким уровнем общих знаний	Обладает умениями на низком уровне, которые не достаточны для выполнения даже простых задач	Работает только при прямом наблюдении

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

Согласована на портале № 5714

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	– отлично знает методы и системы преобразования информационных сигналов при обработке, передаче и использовании информации в системах.	– отлично умеет применять полученные знания при разработке прикладного программного обеспечения.	– без проблем владеет навыками определения начальных параметров линейных систем уравнений и формировать результаты наблюдений и выполнять классические преобразования данных.
ХОРОШО (базовый уровень)	– хорошо знает методы и системы преобразования информационных сигналов при обработке, передаче и использовании информации в системах.	– хорошо умеет применять полученные знания при разработке прикладного программного обеспечения.	– неплохо владеет навыками определения начальных параметров линейных систем уравнений и формировать результаты наблюдений и выполнять классические преобразования данных.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	– неплохо знает методы и системы преобразования информационных сигналов при обработке, передаче и использовании информации в системах.	– неплохо умеет применять полученные знания при разработке прикладного программного обеспечения.	– на базовом уровне владеет навыками определения начальных параметров линейных систем уравнений и формировать результаты наблюдений и выполнять классические преобразования данных.

Согласована на портале № 5714

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы: 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 составе, приведенном ниже.

3.1 Темы практических занятий

1) Математическое описание сигналов.
2) Классификация сигналов.
3) Линейные системы.
4) Корреляционные и ковариационные функции сигналов.
5) Взаимнокорреляционные функции сигналов.

3.2 Пример типовых вопросов по тестам

1) Какие бывают методы моделирования?
2) В чем заключается системный подход к моделированию?
3) Приведите классификацию моделей.
4) В чем заключается взаимодействие объекта моделирования со средой?
5) Свойства математических моделей и требования к ним.
6) В чем заключается разработка математических моделей?
7) В чем заключаются особенности применения математических моделей?

3.3 Темы для самостоятельной работы

1) Особенности элементов системы.
2) Применение объектов заместителей объектов оригиналов в моделировании.
3) Характеристики аналоговых моделей.
4) Особенности устойчивости нелинейных моделей.
5) Применение моделей с сосредоточенными параметрами.

3.4 Вопросы для подготовки к теоретическому зачету по дисциплине «Математические модели обработки данных»

1) Свойства статистических оценок в моделях объектов.
2) Выбор статистических оценок в законах распределения случайных величин.
3) Точечные оценки параметров законов распределения случайных величин.
4) Интервальные оценки параметров законов распределения случайных величин.
5) Способы повышения достоверностей моделей.

3.5 Список предметных областей для курсового проекта

1) Аппроксимация коэффициента затухания акустической волны, распространяющейся в турбулентном потоке протяженного трубопровода.

2) Анализ алгоритмов обучения системы роботов на основе генетического алгоритма на примере задачи перемещения грузов.

3) Автоматизация расчета оптимального времени выполнения заявок в отделе сопровождения центра финансовых технологий.

4) Аппроксимация мощностных характеристик насосных агрегатов.

Согласована на портале № 5714

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

1. Учебное пособие по дисциплине «Математические модели обработки данных» приведено в рабочей программе в разделе 12.1 [1].
2. Методические рекомендации для выполнения курсового проекта, практических занятий и самостоятельной работе студентов приведены в рабочей программе в разделе 12.3 [2].

– Карелин А. Е. Рекуррентная идентификация процессов и объектов и ее применение в построении адаптивных систем управления: учебник / А. Е. Карелин, А. В. Майстренко, А. А. Светлаков – Томск : ТУСУР, 2011. – 180 с.

– Золотов С. Ю. Математические модели обработки данных: методические рекомендации для выполнения курсового проекта, практических занятий и самостоятельной работе студентов всех форм обучения для направления бакалавриата 010400.62 «Прикладная математика и информатика» / Томск: 2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/bak010400/d52/b010400_d52_pract.docx, свободный

Согласована на портале № 5714