Приложение 3.РПД Б1.В.ДВ.5.2

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
_____ В.В. Рожков
«___» _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ЦИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки: Автоматизированные системы обработки информации и управления

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Смоленск – 2016 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих общекультурных, и профессиональных компетенций:

ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию.

ОПК-2 – способностью осваивать методики и использования программных средств для решения практических задач.

ПК-3 – способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные темы дисциплины, сроки выполнения обязательных заданий, (ОК-7);
- названия математических пакетов для проведения расчётов и построения графиков (ОПК-2);
- основные, методы и средства математического анализа выборок случайных процессов и оценки качества получаемых оценок (ПК-3).

Уметь:

- планировать время самостоятельной работы для выполнения графика учебного процесса (ОК-7);
- применять по своему выбору математический пакет для выполнения расчётов по заданиям предусмотренных в изучаемом курсе (ОПК-2);
- формулировать задачи математической обработки выборок случайных процессов, прогнозировать результат расчёта и корректность их оценки (ПК-3)

Владеть:

- способностью планирования время, отводимое на самостоятельную работу, для планомерного выполнения графика обязательных работ по курсу (ОК-7);
- знаниями по корректному применению выбранного математического пакета для выполнения математических расчётов и графического представления информации в пределах учебного курса (ОПК-2);
- знаниями для суждения о методах и средствах оценки количества и качества получаемых результатов при обработке выборок случайных процессов (ПК-3).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части Б.1 цикла образовательной программы подготовки бакалавров по направлению "Информатика и вычислительная техника".

В соответствии с учебным планом по направлению "Информатика и вычислительная техника" и формированием компетенций дисциплина Б1.В.ДВ.5.2 «Методы анализа данных» базируется на следующих дисциплинах:

Б1.Б.2 История
Б1.Б.3 Философия
Б1.Б.5 Физика
Б1.Б.6 Теория вероятностей и математическая статистика
Б1.Б.7 Информатика
Б1.Б.14 Высшая математика
Б1.Б.15 Вычислительная математика
Б1.Б.16 Электротехника
Б1.Б.17 Электроника
Б1.Б.18 Схемотехника
Б1.В.ОД.2 Дискретная математика
Б1.В.ОД.3 Теория алгоритмов
Б1.В.ОД.5 Компьютерная графика
Б1.В.ОД.7 Сети и телекоммуникации
Б1.В.ОД.8 Сетевые технологии
Б1.В.ОД.12 Теория автоматов
Б1.В.ДВ.1.1 Психологические основы профессиональной деятельности
Б1.В.ДВ.1.2 Социология
Б1.В.ДВ.2.1 Русский язык и деловое общение
Б1.В.ДВ.2.2 Культура речи и деловое общение
Б1.В.ДВ.5.2 Методы анализа данных
Б1.В.ДВ.7.1 Теория передачи информации
Б1.В.ДВ.7.2 Методы и средства цифровой связи
Б2.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
Б2.У.2 Исполнительская
Б2.У.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
Б2.П.2 Педагогическая
Б2.П.3 Технологическая
Б3 Государственная итоговая аттестация
Б1.Б.8 Инженерная графика
Б1.Б.9 ЭВМ и периферийные устройства
Б1.В.ОД.13 Теория автоматического управления
Б1.В.ДВ.3.1 Введение в оптимизацию
Б1.В.ДВ.8.1 Основы теории надежности
Б1.В.ДВ.8.2 Надежность и диагностика технических средств
Б1.В.ДВ.11.2 Измерительные преобразователи

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин:

Б1.В.ОД.9 Микропроцессорные системы
Б1.В.ОД.10 Защита информации
Б1.В.ОД.11 Моделирование
Б1.В.ОД.14 Проектирование АСОИУ
Б1.В.ДВ.4.2 Теория сигналов
Б1.В.ДВ.6.1 Аппаратная реализация алгоритмов
Б1.В.ДВ.6.2 Технология проектирования устройств на ПЛИС
Б1.В.ДВ.9.1 Теория принятия решений
Б1.В.ДВ.9.2 Исследование операций
Б1.В.ДВ.10.1 Искусственные нейронные сети
Б1.В.ДВ.10.2 Технологии управления информацией
Б1.В.ДВ.11.1 Преобразователи первичной информации
Б1.В.ДВ.11.2 Измерительные преобразователи
Б2.П.4 Преддипломная
Б3 Государственная итоговая аттестация

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Аудиторная работа

Цикл:	Б2	Семестр
Часть цикла:	Вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ДВ.5.2	
Часов (всего) по учебному плану:	180	6 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	5	6 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	0.83, 30	6 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	0.83, 30	6 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	2.34,84	6 семестр
Контроль(экзамен) (ЗЕТ, часов всего)	1,36	6 семестр

Самостоятельная работа студенто

Изучение материалов лекций (ЗЕТ, часов)	0.42,15
Подготовка к лабораторным работам (ЗЕТ, часов)	0.5, 18
Подготовка к тестированию (ЗЕТ, часов)	0.14, 5
Выполнение РГР (ЗЕТ, часов)	0.42,15
Подготовка к экзамену (ЗЕТ, часов)	0.86, 31
Всего: (ЗЕТ, часов)	2.34, 84

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Лк	Лб	СРС	Контроль
1	2	3	4	5	6	8
2	**Тема 1.** Особенности измерения вероятностных характеристик. Соотношения между временными и частотными характеристиками случайных процессов.	12	4	4	4	
3	**Тема 2.** Погрешности аналогового и дискретного усреднения.	21	6	8	7	
4	**Тема 3.** Определение параметров корреляционной функции и точность определения ординат.	12	4	4	4	
5	**Тема 4.** Определение оценок	9	4	2	3	

	нестационарных процессов.					
6	**Тема 5.** Классические методы спектрального оценивания	21	6	8	7	
7	**Тема 6.** Методы спектрального оценивания случайных процессов.	18	6	4	8	
8	РГР	15			15	
9	Тестирование	5			5	
10	Контроль (экзамен)	67			31	36
11	Всего	180	30	30	84	36

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Особенности измерения вероятностных характеристик.

Лекции (4часа). Виды случайных процессов**.** Погрешности определения параметров процессов. Суждение о стационарности и эргодичности процессов. Связь между частотными и временными параметрами процессов

Лабораторная работа 1..Интервалы корреляции и полоса пропускания линейного устройства.

Самостоятельная работа студентов. Подготовка к лекциям и лабораторным работам**.**

Тема 2. Погрешности аналогового и дискретного усреднения.

Лекции. Определение оценки математического ожидания по методу аналогового усреднения. Погрешность оценки. Дискретное усреднение. Схемная реализация. Погрешность дискретного усреднения.

Лабораторная работа 2. Аналоговое усреднение.

Лабораторная работа 3. Дискретное усреднение.

Самостоятельная работа студентов. Подготовка к лекциям и лабораторным работам**.**

Тема 3. Определение параметров корреляционной функции и точность определения ординат.

Лекции. Особенность оценки ординат корреляционной функции. Определение числа оцениваемых ординат. Методы построения коррелометров и ожидаемая их погрешность.

Лабораторная работа 4. Оценка ординат корреляционной функции.

Самостоятельная работа студентов. Подготовка к лекциям и лабораторным работам.

Тема 4. Определение оценок нестационарных процессов.

Лекции. Особенности нестационарных процессов. Нестационарность в узком и широком смыслах

Лабораторная работа 5. Математическое ожидание и дисперсия случайного нестационарного процесса.

Самостоятельная работа студентов. Подготовка к лекциям и лабораторным работам.

Тема 5. Классические методы спектрального оценивания**.**

Лекции. Методы классического спектрального оценивания сигналов. Недостатки методов классического спектрального оценивания. Влияние окон на спектральные характеристики.

Лабораторная работа 5. Оконные функции.

Лабораторная работа 6. Влияние оконных функций на частотную характеристику сигнала

Самостоятельная работа студентов. Подготовка к лекциям и лабораторным работам.

Тема 6. Методы спектрального оценивания случайных процессов.

Лекции. Использование теоремы Винера – Хинчина. Непараметрические методы спектрального оценивания случайных процессов.

Лабораторные работы 7. Спектральное оценивание на основе теоремы Винера-Хинчина.

Самостоятельная работа студентов. Подготовка к лекциям и лабораторным работам.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № 21-23.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы студентов», утвержденным заместителем директора филиала ФБГОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске

«_02» __04___ 2014 г.

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:

- методические рекомендации по самостоятельной работе студентов (Приложение З.РПД. Б1.В.ДВ.5.2 (СРС));
- методические рекомендации к лекциям (Приложение З.РПД. Б1.В.ДВ.5.2 (МР.ЛК));
- методические рекомендации к лабораторным работам (Приложение З.РПД. Б1.В.ДВ.5.2 (МР)).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: общекультурные ОК-7, общепрофессиональные ОПК-2, профессиональные ПК-3.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (лабораторные работы, выполнение контрольных работ, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, выполнения расчётно-графической работы, а также успешной сдачи экзамена.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированности каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;

- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;

- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 90% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 70% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 50% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлено различными видами оценочных средств.

Общая оценка сформированности компетенций определяется на этапе промежуточной аттестации.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является зачёт с оценкой, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Оценка «удовлетворительно» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на уровне не ниже порогового.

Оценка «хорошо» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на уровне не ниже продвинутого.

Оценка «отлично» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на эталонном уровне.

Критерии оценивания для экзамена и зачёта в устной форме (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический

характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносится оценка *экзамена* по дисциплине за 6 семестр.

6.3 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

Примерные вопросы для контрольных работ и экзамена.

Контрольная работа №1

(Сокращения: СП - случайный процесс, СПМ - спектр плотности мощности, МО - математическое ожидание)

1. Почему в качестве оценки погрешности СП берут относительное среднее квадратическое значение?
2. Почему $\tau_{к.кв} < \tau_к$?
3. Что понимаю под полосой пропускания устройства?
4. Преобразование Винера – Хинчина имеет вид $Rx(\tau) \leftrightarrow Gx(f)$ или $Rx(i\tau) \leftrightarrow Gx(if)$? Почему?
5. Почему частотная характеристика W(0) устройств для получения оценки МО не равно нулю?
6. Почему операции получения МОи интегрирования перестановочны?
7. Почему при оценке параметров СП желательно чтобы он был стационарным и эргодическим?
8. Поясните, может ли СП быть стационарным и не эргодическим?

9. Как зависит ли полоса пропускания системы от её импульсной характеристики?
10. Почему при определении погрешности оценки MO полагают, что $\int_0^\infty G_x(f) * W^2(f) * df \approx G_x(0) \int_0^\infty W^2(f) * df$?
11. Поясните (не)зависимость погрешности оценки MO от параметров закона распределения СП.
12. Как выбрать длительность реализации СП, по которой получают оценку MO?
13. Чем реальный интегратор отличается от идеального?
14. Постоянную времени $_{Тф}$ фильтра при получении оценки MO выбирают из условия $T_ф = T_{н.} /4$. Нельзя ли её выбрать из условия $T_ф << T_н$ ($T_ф > 0$) ?
15. Можно ли в качестве оценки MO принять величину x(T), где T – фиксированный момент времени? Если нельзя – почем у? Если можно то какие её качества?
16. При оценке Mo принимают $T_ф = T_н/4$ Измениться ли оценка если выбрать а) . $T_ф = T_н/5$,б) $T_ф = T_н/6$?
17. Зависит ли оценка MO от величины дисперсии СП?
18. Укажите недостатки устройства с интегратором для получения оценки MO.
19. Как зависит широкополосность СП от вида его корреляционной функции?
20. Почему погрешность оценки MO при дискретном усреднении больше, чем при аналоговом?
21. Укажите достоинства и недостатки использования некоррелированных отсчётов для получения оценки MO.
22. Почему полагают при получении оценки MO по слабо коррелированным выборкам, что $\sum(1-j/N)*R_x(i*T) \approx \varepsilon$?
23. Нарисуйте 2 произвольных по амплитуде отсчёта СП и нарисуйте вид сигнала от них, поступающих на вход счётчика для получения оценки MO при дискретном усреднении.
24. Почему при дискретном усреднении принимают расстояние между отсчётами сигнала равным τк?
25. Какова должна быть длительность реализации СП при получении оценки MO при дискретном усреднении?
26. Обоснуйте (качественно) вид закона распределения оценки MO.
27. При получении оценки σx можно использовать среднее значение выпрямленного центрированного случайного сигнала. Почему нельзя использовать в этом случае не центрированный сигнал?
28. При получении оценке дисперсии сигнала его необходимо вначале возвести в квадрат, а затем усреднить. Какие технические трудности при этом возникают?
29. Иногда коррелометры строят с использованием схем импульсных модуляторов. Зачем?
30. Какую информацию об случайном исходном процессе можно получить по его корреляционной функции?
31. При аппаратурном определении оценки $R_x(\tau)$ её определяют лишь на интервале $0 - \tau_{макс}$, Почему?
32. Из каких соображений выбирают число ординат при определении оценки $R_x(\tau)$.
33. В коррелометрах Стильтьеса получают ординаты оценки $R_x(\tau)$. Каково соотношение между их точностью?
34. В чём принципиальное различие в получении оценки математического ожидания для стационарных и нестационарных сигналов?
35. Сколько реализаций нестационарного процесса необходимо иметь, чтобы по ним определить оценку $m_x(\tau)$?
36. Как из не центрированного нестационарного процесса получить центрированный процесс? Будет ли он стационарным?
37. Как найти вторую производную случайного дискретного сигнала? К какой точке сигнала будет относиться найденное значение производной?
38. При получении оценки $m_x(\tau)$ принципиально возможно выбирать интервал дискретизации сигнала равный $\tau_{макс,}$ а при получении оценки $R_x(\tau)$ - нельзя. Почему?

39. Почему с увеличением времени τ увеличивается относительная средняя квадратическая погрешность оценки $Rx(\tau)$?

Контрольная работа 2

1. . Чем отличаются СПЭ от СПМ?
2. Чем объясняется трудность спектрального оценивания сигнала?
3. Существуют понятия «спектральное оценивание» и «оценка спектра». Поясните их сущность.
4. Зачем «нужны» окна в спектральном оценивании?
5. Какую частотную характеристику должно было бы иметь идеальное спектральное окно?
6. Поясните влияние окон на качество характеристики СПМ.
7. Почему считают СПМ нестационарным процессом?
8. Что можно определить по СПМ?
9. Чем оценка СПМ отличается от точного значения СПМ?
10. С какой целью применяют усреднение по частоте при формировании оценок СПМ?
11. Из каких соображений выбирают длительность реализации при спектральном оценивании сигнала?
12. Чем обусловлено смещение оценки СПМ?
13. Как по СПМ определить полосу частот, занимаемую сигналом?
14. Какие недостатки имеет одноканальный спектроанализатор на основе измерения мощности сигнала на выходе узкополосного полосового фильтра?
15. Чем «хорош» гетеродинный метод построенбия спектроанализатора?
16. Спектроанализатор на основе преобразования Фурье имеет наибольшее разрешение по частоте по сравнению с другими классическими спектроанализаторами. Почему?
17. С какой целью в спектральном анализе применяют окна?
18. Приведите характеристики (временные и частотные) равномерного и равноволнового окон.

19. Почему при оценке корреляционной функции ($Rx(\tau)$) редко используется метод аналогового умножения?
20. С какой целью при получении оценки $Rx(\tau)$ производят центрирование исходных данных?
21. Для одного и того же случайного процесса нарисуйте графики функций $\rho(\tau)$, . $\rho(\tau+ \tau0)$, $\rho(\tau- \tau0)$.
22. При определении оценки $Rx(\tau)$ методом умножения дискретных выборок получают значения ординат корреляционной функции. Каково соотношение их погрешности. Поясните.
23. Из каких соображений выбирают расстояние между ординатами $Rx(\tau)$ при её получении методом умножения дискретных выборок?
24. Поясните достоинства получения оценки $Rx(\tau)$ методом умножения дискретных выборок по сравнению с методом аналогового умножения.
25. Почему в аналого-цифровых коррелометрах только трёхразрядные двоичные коды?
26. Почему $Rx(\tau)$ можно разложить в ряд по ортонормированным функциям, а $Dx(\tau)$ нельзя?
27. Из каких соображений выбирают семейство ортонормированных функций при определении оценки $Rx(\tau)$ методом разложения её в ряд?

Экзаменационные вопросы.

1. Предварительный анализ данных.
2. Оценка точности для параметров СП.
3. Метод аналогового усреднения и его погрешность.
4. Связь временных и частотных характеристик СП.
5. Дискретное усреднение и его схемная реализация
6. Сравнительный анализ по точности аналогового и дискретного усреднения.
7. Устройства для определения мощности, дисперсии и с.к.о. процесс.
8. Особенности оценивания корреляционной функции. Еоличество оцениваемых ординат. Погрешность оценивания ординат корреляционной функции.

9. Коррелометры Стильтьеса. ИХ погрешность.
10. Спектроанализаторы на основе преобразования Фурье.
11. Оценивание корреляционной функции методом разложения её в ряд.
12. Оценивание математического ожидания нестационарного процесса.
13. Оценивание корреляционной функции нестационарного процесса.
14. Методы классического спектрального оценивания и полученные на его основе оценки для спектрального оценивания.
15. Применение окон при спектральном оценивании СП.
16. Периодограмма Уэлча.
17. Обоснование выбора вида оконной функции при спектральном оценивании.
18. Суть непараметрического спектрального оценивания.
19. Сравнение классического и параметрического спектрального оценивания.
20. Почему при параметрическом спектральном оценивании используют как правило автокорреляционную модель?

Расчётно-графическая работа.

Каждому студенту выдаются персональные данные.

Необходимо:

- провести анализ их стационарности;
- найти оценку математического ожидания при дискретном усреднении и рассчитать её погрешность;
- вычислить ординаты корреляционной функции и их погрешность (абсолютную и относительную);
- определить интервал корреляции:
- определить эффективную полосу частот, занимаемую сигналом.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в:

- методические рекомендации по самостоятельной работе студентов (Приложение 3.РПД. Б1.В.ДВ.5.2 (СРС));

- методические рекомендации к лекциям (Приложение 3.РПД. Б1.В.ДВ.5.2 (ЛК));

- методическим рекомендациям к лабораторным занятиям (Приложение 3.РПД. Б1.В.ДВ.5.2 (МР)).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1.Шпаков П.С. Математическая оброаботка результатов измерений: Учебное пособие/П.С. Шпаков, Ю.Л. Юнаков. – Красноярск: Сибирский Федеральный Университет. 2014. - 410с.(Электронный ресурс http biblioclub/ru/indeex.php?page=book_view_red&book_id =435837)

2. Пучков Ю.И. Методические указания по курсу «Прикладная статистика»/Ю.И. Пучков-РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2014. – 24с.

б) дополнительная литература

1.Бендат Дж., Пирсол А.. Прикладной анализ случайных данных: Пер. с англ.- М.: Мир,1989. – 540с.

2. Методы и средства определения параметров случайных сигналов. Пучков Ю.И., Привалова Л.В./под ред. Н.В. Ковалкова.= Смоленск: СФМЭИ. 1995. – 97с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины.

http://www.exponenta.ru/
http://producm.ru/books/books_statistic/book14/p2/
http://mathhelpplanet.com/static.php

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает еженедельные лекции, лабораторные занятие раз в две недели Изучение курса завершается экзаменом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратится за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объемы, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия РПД (ПП) и включают:

заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;

цель работы;

предмет и содержание работы;

оборудование, технические средства, инструмент;
порядок (последовательность) выполнения работы;
правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);
общие правила к оформлению работы;
контрольные вопросы и задания;
список литературы (по необходимости).

Содержание лабораторных работ фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ может предшествовать проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения лабораторных работ в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы может быть предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

Выполнение расчетно-графической работы (РГР) служит целям приобретения и закрепления умений и навыков обучающегося в области решения типовых задач проектирования, расчета, анализа в предметной области, изучаемой в дисциплине. Обучающимся выдается общее задание на выполнение РГР, включающее индивидуальный вариант исходных данных, параметров и пр. Выполняется РГР в рамках самостоятельной работы студента (при необходимости с консультацией у преподавателя в рамках практических занятий). Выполнение РГР завершается подготовкой отчета, который сдается преподавателю на проверку. В случае обнаружения ошибок, неточностей и пр., отчет возвращается студенту на доработку. По завершению выполнения РГР студенту проставляется отметка о выполнении.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и являются неотъемлемой частью программы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении практических занятий предусматривается использование персональных компьютеров, оснащенных необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения. – программные математические пакеты MathCad, Matlab

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

Используется стандартная лекционная аудитория с доской и мелом.

Лабораторные занятия по данной дисциплине проводятся в компьютерных классах, оснащенных необходимым комплектом программного обеспечения.

Автор

канд. техн. наук, доцент Ю.И. Пучков

Зав. кафедрой ВТ

д-р техн. наук, профессор А.С. Федулов

Программа одобрена на заседании кафедры 31 августа 2016 года, протокол № 01.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

омер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	змененных	замененных	Новых	Аннулированных					
			4	5	6	7	8	9	10