МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П.Е. Троян
«19» 12 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Промышленная электроника**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**
Кафедра: **Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)**
Курс: **5**
Семестр: **9**
Учебный план набора 2019 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	9 семестр	Всего	Единицы
Лабораторные занятия	72	72	часов
Самостоятельная работа	62	62	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	6	6	часов
Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
		4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет с оценкой	9

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Троян П.Е.
Должность: Директор департамента образования
Дата подписания: 19.12.2018
Уникальный программный ключ:
1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Томск

Согласована на портале № 66531

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Научиться аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.

1.2. Задачи дисциплины

1. Приобретение в процессе проведения работы навыков научно-технической, творческой и исследовательской деятельности.
2. Освоение методов оценки работоспособности и диагностики приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Индекс дисциплины: Б1.В.ДВ.03.02.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.1. Знает основные принципы проведения экспериментальных исследований и использования основных приемов обработки и представления полученных данных	Освоение основных принципов проведения экспериментальных исследований с использованием различных методик обработки и представления полученных данных
	ОПК-2.2. Умеет выбирать эффективную методику экспериментальных исследований	Выбор и применение эффективных методик экспериментальных исследований в области электроники
	ОПК-2.3. Владеет навыками проведения экспериментальных исследований, обработки и представления полученных данных	Освоение навыков применения экспериментальных исследований, визуализации полученных данных и обработки информации
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 66531

ПКС-3. Готов анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	ПКС-3.1. Знает основные приемы анализа и систематизации результатов исследований, представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	Демонстрация проектной презентации и научного отчета, с применением освоенных приемов анализа и систематизации результатов исследований
	ПКС-3.2. Умеет анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	Демонстрация систематизации и анализа результатов исследовательской деятельности, в научном отчете и итоговой презентации
	ПКС-3.3. Владеет навыками анализа и систематизации результатов исследований, представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	Демонстрация навыков анализа и систематизации результатов исследований при представлении итогового отчета и презентации

Согласована на портале № 66531

ПКС-10. Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	ПКС-10.1. Знает эффективные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Уверенное использование эффективных методик экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
	ПКС-10.2. Умеет ргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Обоснованная аргументация выбора эффективной методики экспериментального исследования в практическом задании
	ПКС-10.3. Владеет навыками выбора и реализации на практике эффективной методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Демонстрация навыков выбора и реализации эффективной методики экспериментального исследования в практическом применении

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		9 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	78	78
Лабораторные занятия	72	72
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	6	6

Согласована на портале № 66531

Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	62	62
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	20	20
Подготовка к лабораторной работе	20	20
Написание отчета по лабораторной работе	22	22
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лаб. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
9 семестр					
1 Основы научных исследований и патентоведение	36	4	30	70	ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3
2 Прикладная математическая статистика	36	2	32	70	ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3
Итого за семестр	72	6	62	140	
Итого	72	6	62	140	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	СРП, ч	Формируемые компетенции
9 семестр			
1 Основы научных исследований и патентоведение	Анализ индивидуального задания с дальнейшим составлением плана разработки устройства. Выбор программного обеспечения.	1	ОПК-2, ПКС-3, ПКС-10
	Расчет компонентов и моделирование работы устройства. Работа с системам автоматизированного проектирования радиоэлектронных средств. Общие сведения о статистической методах управления качеством.	2	ОПК-2, ПКС-3, ПКС-10
	Проектирование корпусных элементов. Обнаружение, локализация и устранение ошибок. Защита проекта.	1	ОПК-2, ПКС-3, ПКС-10
	Итого	4	

Согласована на портале № 66531

2 Прикладная математическая статистика	Основы технических измерений. Методы измерений. Виды погрешности измерений. Погрешность и точность. Определение погрешности при косвенных измерениях. Обработка результатов прямых однократных и многократных измерений.	1	ОПК-2, ПКС-3, ПКС-10
	Понятие о статистических методах. Анализ технологических процессов в производстве гибридно-пленочных интегральных схем по критериям точности и стабильности. Статистические методы предупредительного контроля качества. Статистический ряд и его характеристики. Виды контроля. Колеблемость выборочных оценок. Выборочные характеристики. Статистическая проверка гипотез.	1	ОПК-2, ПКС-3, ПКС-10
	Итого	2	
Итого за семестр		6	
Итого		6	

5.3. Контрольные работы

Не предусмотрено учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр			
1 Основы научных исследований и патентоведение	Работа №1. Статистические методы предупредительного контроля качества. Статистический ряд и его характеристики. Виды контроля. Колеблемость выборочных оценок. Выборочные характеристики. Статистическая проверка гипотез.	36	ОПК-2, ПКС-3, ПКС-10
	Итого	36	
2 Прикладная математическая статистика	Работа №2. Прогнозирование экстраполяционным методом. Прогнозирование результатов технологического процесса. Последовательность составления прогноза экстраполяционным методом.	36	ОПК-2, ПКС-3, ПКС-10
	Итого	36	
Итого за семестр		72	
Итого		72	

5.5.Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Согласована на портале № 66531

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
9 семестр				
1 Основы научных исследований и патентоведение	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	10	ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3	Зачёт с оценкой, Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе	10	ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	10	ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3	Отчет по лабораторной работе
	Итого	30		
2 Прикладная математическая статистика	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	10	ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3	Зачёт с оценкой, Тестирование
	Написание отчета по лабораторной работе	12	ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3	Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к лабораторной работе	10	ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3	Лабораторная работа
	Итого	32		
Итого за семестр		62		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет с оценкой
Итого		66		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лаб. раб.	СРП	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	Зачёт с оценкой, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование
ПКС-3	+	+	+	Зачёт с оценкой, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование
ПКС-10	+	+	+	Зачёт с оценкой, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Согласована на портале № 66531

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Исакова А. И. Учебно-исследовательская работа [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / Исакова А. И. - Томск: ФДО, ТУСУР, 2013. - 118 с. Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library (доступ из личного кабинета студента).

7.2. Дополнительная литература

1. Зубакин А. Г. Учебно-исследовательская работа : методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлек- троника, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / А. Г. Зубакин. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. – 22 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.).

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Зубакин А. Г. Учебно-исследовательская работа [Электронный ресурс]: Методические указания / Зубакин А. Г. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. – 91 с. Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library (доступ из личного кабинета студента).

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Зубакин А.Г. Учебно-исследовательская работа / А.Г. Зубакин. - Томск [Электронный ресурс]: ТУСУР, ФДО, 2019 (доступ из личного кабинета студента).

7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

Согласована на портале № 66531

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Согласована на портале № 66531

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Основы научных исследований и патентоведение	ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
2 Прикладная математическая статистика	ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Согласована на портале № 66531

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Как правильно определить понятие “Моделирование”?
   а) метод воспроизведения и исследования определённого фрагмента действительности
   б) метод научного исследования путём рассмотрения отдельных сторон, свойств, составных частей
   в) научный процесс выработки новых знаний, один из видов познавательной деятельности
   г) вычисление параметров технического устройства исходя из заданных (требуемых характеристик) и стандартов
2. С какого этапа начинается проектирование устройства?
   а) расчет периметров электрической принципиальной схемы
   б) согласование технического задания
   в) моделирование
   г) реализация прототипа устройства
3. Определите понятие САПР?
   а) создания алгоритма программных работ
   б) система автоматизированного проектирования
   в) система атомного производственного расчета
   г) ничего из перечисленного
4. Какая система классифицирует САПР электронных устройств, радиоэлектронных средств, интегральных схем, печатных плат и т. п.?
   а) MCAD
   б) EDA
   в) AEC CAD
   г) CAAD
5. Какую из САПР не относят к программными пакетами, использующимися для проектирования печатных плат?
   а) ASIMEC
   б) P-CAD

Согласована на портале № 66531

в) AltiumDesigner
г) Kicad

6. Какую основную функцию выполняет САПР COMSOL Mutliphysics?
   а) моделирование физических процессов
   б) проектирование печатных плат
   в) машиностроение
   г) геометрическое моделирование
7. Какого типа печатных плат не существует?
   а) бесслойные
   б) однослойные
   в) двуслойные
   г) многослойные
8. Какой метод не относится к методам получение рисунка проводников на печатных платах?
   а) химический способ
   б) способ 3D печати
   в) механический способ
   г) способ лазерной гравировки
9. Как называются элементы связывающие "слои" печатной платы?
   а) переходные отверстия
   б) полигоны
   в) посадочные места
   г) фоторезист
10. Какой тип файла не относится к обязательны, при заказе печатных плат на производстве?
    а) GERBER файл
    б) файл "сверловки"
    в) бланк - заявки
    г) PCB файл
11. Какое из утверждений относительно генеральной и выборочной совокупностей является верным?
    а) выборочная совокупность – часть генеральной
    б) генеральная совокупность – часть выборочной
    в) выборочная и генеральная совокупности равны по численности
    г) правильный ответ отсутствует
12. Чему равна сумма частот признака?
    а) объему выборки n
    б) среднему арифметическому значений признака
    в) нулю
    г) единице
13. Как называется ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами (xi,ni), где xi– значение вариационного ряда, ni – частота?
    а) гистограмма
    б) эмпирическая функция распределения
    в) полигон
    г) кумулята
14. Какие из следующих утверждений являются верными?
    а) выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания M(X), а выборочная дисперсия – интервальной оценкой дисперсии D(X)
    б) выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания M(X), а выборочная дисперсия - интервальной оценкой дисперсии D(X)
    в) выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания M(X), а выборочная дисперсия - точечной оценкой дисперсии D(X)
    г) выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания M(X), а выборочная дисперсия – точечной оценкой дисперсии D(X)
15. Какими свойствами обладает уточненная выборочная дисперсия S случайной величины X?
    а) является смещенной оценкой дисперсии случайной величины X

Согласована на портале № 66531

б) является несмещенной оценкой дисперсии случайной величины X
в) является смещенной оценкой среднеквадратического отклонения случайной величины X
г) является несмещенной оценкой среднеквадратического отклонения случайной величины X

16. По выборке объема n=10 получена выборочная дисперсия D=90. Чему при этом равна уточненная выборочная дисперсия S?
    а) 100
    б) 80
    в) 90
    г) 81
17. При каких условиях оценка a□ параметра a называется несмещенной?
    а) она не зависит от объема испытаний
    б) на приближается к оцениваемому параметру при увеличении объема испытаний
    в) выполняется условие M(a□)=a
    г) она имеет наименьшую возможную дисперсию
18. Как изменяется ширина доверительного интервала при увеличении объема выборки n и одном и том же уровне значимости a?
    а) может как уменьшиться, так и увеличиться
    б) уменьшается
    в) не изменяется
    г) увеличивается
19. Может ли неизвестная дисперсия случайной величины выйти за границы, установленные при построении ее доверительного интервала с доверительной вероятностью γ?
    а) может с вероятностью $1-\gamma$
    б) может с вероятностью γ
    в) может только в том случае, если исследователь ошибся в расчетах
    г) не может
20. Что называют статистической гипотезой?
    а) предположение относительно статистического критерия
    б) предположение относительно параметров или вида закона распределения генеральной совокупности
    в) предположение относительно объема генеральной совокупности
    г) предположение относительно объема выборочной совокупности

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Методики и описание разработки устройства
2. Основные этапы проектирование и их конкретизация
3. Виды САПР, цели создания и задачи
4. Классификация САПР
5. Печатные платы, технологии изготовления и их особенности
6. Типичные ошибки при проектировании печатных плат
7. Испытания и контроль печатных плат
8. Статистические методы предупредительного контроля качества.
9. Статистический ряд и его характеристики.
10. Виды контроля качества.
11. Изменяемость выборочных оценок.
12. Выборочные характеристики.
13. Статистическая проверка гипотез.
14. Прогнозирование результатов технологического процесса.
15. Последовательность составления прогноза экстраполяционным методом.

9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Работа №1. Статистические методы предупредительного контроля качества. Статистический ряд и его характеристики. Виды контроля. Колеблемость выборочных оценок. Выборочные характеристики. Статистическая проверка гипотез.
2. Работа №2. Прогнозирование экстраполяционным методом. Прогнозирование

Согласована на портале № 66531

результатов технологического процесса. Последовательность составления прогноза экстраполяционным методом.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Согласована на портале № 66531

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 66531

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ
протокол № 03 от «27» 9 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94-b533-6139893cfd5a
Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94-b533-6139893cfd5a
Декан ФДО	И.П. Черкашина	Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22-bda1-21376d739cfc

ЭКСПЕРТЫ:

Старший преподаватель, каф. ТЭО	А.В. Гураков	Согласовано, 4bfa5749-993c-4879-adcf-c25c69321c91
Профессор, каф. ПрЭ	Н.С. Легостаев	Согласовано, 6332ca5f-c16e-4579-bbc4-ee49773dfd8d

РАЗРАБОТАНО:

Заведующий кафедрой промышленной электроники (ПрЭ), каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Разработано, 706957f1-d2eb-4f94-b533-6139893cfd5a

Согласована на портале № 66531