МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование эксперимента

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Микроэлектроника в информационных и управляющих системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **МИТУС, кафедра микроэлектроники, информационных технологий и управляющих систем**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Из них в интерактивной форме	28	28	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21192

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от «15» 5 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 30 октября 2014 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. КИБЭВС _____ Е. М. Давыдова

Заведующий обеспечивающей каф.
МИТУС _____ Р. З. Хафизов

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФБ _____ Е. М. Давыдова

Заведующий выпускающей каф.
МИТУС _____ Р. З. Хафизов

Эксперт:

доцент каф. КИБЭВС _____ А. А. Конев

Согласована на портале № 21192

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины «Планирование эксперимента» является обучение студентов принципам использования научных методов проведения активного и пассивного экспериментов.

1.2. Задачи дисциплины

– Научить решать задачи разработки конструкций и их технологических процессов производства строгим математическим путём.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Планирование эксперимента» (Б1.В.ДВ.3.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Компьютерные технологии в научных исследованиях, Методы математического моделирования.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Научно-исследовательская работа (рассред.), Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-4 способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** теоретический материал по подготовке экспериментального исследования.

– **уметь** определять объем необходимых тестов и контрольных экспериментов, разрабатывать методики испытаний, применять существующие инструментальные средства статического и динамического анализа программного обеспечения, средства мониторинга и аудита безопасности.

– **владеть** современными методами обработки результатов экспериментов для оценки полноты и достоверности испытаний.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18
Практические занятия	36	36
Из них в интерактивной форме	28	28
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Проработка лекционного материала	18	18
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	36	36
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

Согласована на портале № 21192

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Введение в планирование эксперимента	4	4	7	15	ПК-4
2 Статистические гипотезы	6	4	7	17	ПК-4
3 Статистический анализ	6	20	27	53	ПК-4
4 Построение плана эксперимента	2	8	13	23	ПК-4
Итого за семестр	18	36	54	108	
Итого	18	36	54	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Введение в планирование эксперимента	Неизбежность применения при проектировании и производстве ЭВС экспериментальных методов исследования. Системный подход к анализу экспериментальных данных. Интерпретация результатов эксперимента. Пассивный и активный эксперименты.	4	ПК-4
	Итого	4	
2 Статистические гипотезы	Условия получения модели. Точность моделирования. Постановка и обработка эксперимента.Достоверность результатов. Проверка статистических гипотез. Критерии проверки. Выборы параметров оптимизации и исследуемых факторов. Метод экспертных оценок.	6	ПК-4
	Итого	6	
3 Статистический анализ	Условие проведения пассивного экспе-	6	ПК-4

Согласована на портале № 21192

	римента. Принципы подбора моделей распределения случайных величин. Методы обработки результатов испытаний.Статистические выводы и оценивание. Метод максимального правдоподобия для оценки параметров распределения. Метод дисперсионного анализа.Исключение несущественно влияющих на процесс факторов. Рандомизация с ограничениями.Метод корреляционного анализа.Определение взаимосвязанных параметров.Метод регрессионного анализа. Построение статистических и динамических моделей процессов.		
	Итого	6	
4 Построение плана эксперимента	Методы оптимизации параметров отклика в зависимости от воздействующих факторов. Полный факторный эксперимент. Свойства. Дробный факторный эксперимент. Насыщенные планы. Критерии оптимальности планов. Планы второго порядка. Отсеивающие эксперименты	2	ПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

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

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
	1	2	3	4
Предшествующие дисциплины				
1 Компьютерные технологии в научных исследованиях		+	+	
2 Методы математического моделирования	+			
Последующие дисциплины				
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+
2 Научно-исследовательская работа (рассред.)	+	+	+	+
3 Преддипломная практика	+	+	+	+

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Согласована на портале № 21192

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ПК-4	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лекции	Всего
3 семестр			
Поисковый метод	10	8	18
Исследовательский метод	6	4	10
Итого за семестр:	16	12	28
Итого	16	12	28

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Введение в планирование эксперимента	Критерии проверки статистических гипотез	4	ПК-4
	Итого	4	
2 Статистические гипотезы	Метод максимального правдоподобия	4	ПК-4
	Итого	4	
3 Статистический анализ	Дисперсионный анализ	8	ПК-4
	Корреляционный анализ	2	
	Регрессионный анализ	10	
	Итого	20	

Согласована на портале № 21192

4 Построение плана эксперимента	Полный факторный эксперимент	8	ПК-4
	Итого	8	
Итого за семестр		36	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Введение в планирование эксперимента	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-4	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	7		
2 Статистические гипотезы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-4	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	7		
3 Статистический анализ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	ПК-4	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	7		
	Итого	27		
4 Построение плана эксперимента	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-4	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	5		
	Итого	13		
Итого за семестр		54		
Итого		54		

Согласована на портале № 21192

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Опрос на занятиях	8	6	10	24
Отчет по индивидуальному заданию	12	24	40	76
Итого максимум за период	20	30	50	100
Нарастающим итогом	20	50	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Решетников М.Т. Планирование эксперимента и статистическая обработка данных. Учебное пособие. – Томск: Томский гос.ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2000 г. 232 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 38 экз.)

Согласована на портале № 21192

12.2. Дополнительная литература

1. Серафинович Л.П. Планирование эксперимента: Учебное пособие. – Томск: Изд-во В-Спектр, 2006. – 128 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 129 экз.)
2. Яншин А.А. Теоретические основы конструирования, надежности ЭВА. – М.: Радио и связь. 1983. - 311с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе. - 2014г., 24с. [Электронный ресурс]. - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/metod_sam_pe.pdf
2. Л.П. Серафинович Планирование эксперимента Сборник лабораторных работ для студентов специальности 210202 «Проектирование и технология ЭВС» [Электронный ресурс]. - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/serafinovich_pe.pdf

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. 1. http://www.portal.tusur.ru; http://www.lib.tusur.ru – образовательный портал университета;
2. 2. http://www.iqlib.ru - электронная интернет библиотека;
3. 3. http://www.biblioclub.ru – полнотекстовая электронная библиотека;
4. 4. http://www.elibrary.ru - научная электронная библиотека;
5. 5. http://www.edu.ru - веб-сайт системы федеральных образовательных порталов.
6. 6. http://www.edu.fb.tusur.ru - образовательный портал факультета безопасности.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения лекционных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 401. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран раздвижной - 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq - 1 шт.; Компьютер лекционный Samsung – 1шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 7 SP 1, Microsoft Powerpoint Viewer; Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 404. Состав оборудования: Учебная мебель; TraceBoard TS-408L - 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Celeron 2.4 GHz/256Mb/40Gb с широкополосным доступом в Internet, – 4 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP SP2; Имеется помеще-

Согласована на портале № 21192

ние для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Красноармейская, 146, 2 этаж, ауд. 204. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1егоп D336 2.8ГГц. - 7 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	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, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

Согласована на портале № 21192

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 21192

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Планирование эксперимента

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Микроэлектроника в информационных и управляющих системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **МИТУС, кафедра микроэлектроники, информационных технологий и управляющих систем**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2016 года

Разработчик:
- доцент каф. КИБЭВС Е. М. Давыдова

Дифференцированный зачет: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21192

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) 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 (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-4	способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	Должен знать теоретический материал по подготовке экспериментального исследования.; Должен уметь определять объем необходимых тестов и контрольных экспериментов, разрабатывать методики испытаний, применять существующие инструментальные средства статического и динамического анализа программного обеспечения, средства мониторинга и аудита безопасности.; Должен владеть современными методами обработки результатов экспериментов для оценки полноты и достоверности испытаний.;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций 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 (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-4

ПК-4: способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания пред-

Согласована на портале № 21192

ставлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	теоретический материал по подготовке экспериментального исследования для решения профессиональных задач.	определять объем необходимых тестов и контрольных экспериментов, разрабатывать методики испытаний, применять существующие инструментальные средства статического и динамического анализа программного обеспечения, средства мониторинга и аудита безопасности.	современными методами обработки результатов экспериментов для оценки полноты и достоверности испытаний.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Дифференцированный зачет;

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• теоретический материал по подготовке экспериментального исследования для решения профессиональных задач на профессиональном уровне;	• определять объем необходимых тестов и контрольных экспериментов, разрабатывать методики испытаний, применять существующие инструментальные средства статического и динамического анализа программного обеспечения, средства мониторинга и аудита безопасности;	• современными методами обработки результатов экспериментов для оценки полноты и достоверности испытаний;
Хорошо (базовый уровень)	• теоретический материал по подготовке экспериментального исследования для решения	• определять объем необходимых тестов и контрольных экспериментов, разрабатывать	• некоторыми методами обработки результатов экспериментов для оценки достоверности

Согласована на портале № 21192

	профессиональных задач на продвинутом уровне;	методики испытаний, применять существующие средства мониторинга и аудита безопасности;	испытаний;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• теоретический материал по подготовке экспериментального исследования на базовом уровне;	• применять существующие инструментальные средства статического и динамического анализа программного обеспечения, средства мониторинга и аудита безопасности;	• современными методами обработки результатов экспериментов;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются 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 следующем составе.

3.1 Темы индивидуальных заданий

– Контрольная работа №1 В результате проведения эксперимента получены результаты наблюдений при различных уровнях фактора. Необходимо обработать результаты наблюдений, используя методику дисперсионного анализа (ДА), чтобы подтвердить или отклонить нулевую гипотеу H0. Исследовалось влияние числа оборотов вращения центрифуги при нанесении слоя фоторезистора на его равномерность. Нанесение слоя фоторезистора осуществлялось на установке ПФН-2 на ситалловые подложки, покрытые металлическими пленками. Отклонения толщины слоя фоторезиста от среднего значения при различных частотах вращения центрифуги приведены в таблице: Частота вращения Результаты наблюдений 1 2 3 4 5 6 7 8 1000 0,16 0,06 0,18 0,22 0,12 0,22 0,20 0,06 2000 0,04 0,12 0,14 0,04 0,06 0,16 0,06 0,08 3000 0,06 0,02 0,06 0,06 0,04 0,04 0,02 0,06. Определить: влияет или не влияет число оборотов вращения центрифуги на равномерность слоя резистора.

3.2 Темы опросов на занятиях

– Неизбежность применения при проектировании и производстве ЭВС экспериментальных методов исследования. Системный подход к анализу экспериментальных данных. Интерпретация результатов эксперимента. Пассивный и активный эксперименты.

– Условия получения модели. Точность моделирования. Постановка и обработка эксперимента. Достоверность результатов. Проверка статистических гипотез. Критерии проверки. Выборы параметров оптимизации и исследуемых факторов. Метод экспертных оценок.

3.3 Вопросы дифференцированного зачета

– 1. Какие два подхода используются для изучения объектов? 2. Определите понятие эксперимента. 3. Что лежит в основе эксперимента? 4. Из каких этапов состоит проведение эксперимента и по каким направлениям развивается теория эксперимента? 5. Что такое вычислительный эксперимент? 6. Какие разделы входят в теорию статистических выводов и какие методы применяются для решения их задач? 7. Какие существуют методы многомерного анализа? 8. Какие существуют типы экспериментов и в чём они состоят? 9. Какие факторы влияют на точность модели? 10. Какие могут быть ошибки при принятии решения по результатам эксперимента (испытаний)? 11. Определите понятия: статистическая, нулевая и альтернативная гипотезы. 12. Какие критерии используются для проверки гипотез? 13. Какие основные требования предъявляются к параметру оптимизации? 14. Какие выбирают исследуемые факторы и какие к ним предъявляются требования? 15. В чем состоит метод экспертных оценок? 16. В чем состоит разложение вариации? 17. Какие методы анализа применяются в пассивном эксперименте? 18. Для чего используется метод статистического анализа? 19. Какие методы используются для определения параметров распределения? 20. Что такое метод максимального правдоподобия? 21. Для чего используется метод дисперс-

Согласована на портале № 21192

сионного анализа и в чем он состоит? 22. Для чего используется корреляционный метод и в чем он состоит? 23. Для чего используется метод регрессионного анализа и в чем он состоит? 24. Как подбирается модель в регрессионном анализе? 25. Какие проверки проводятся в регрессионном анализе? 26. Какое уравнение используется в качестве математической модели в активном эксперименте? 27. Какие концепции лежат в основе активного эксперимента? В чем они состоят? 28. Что такое план первого порядка, план второго порядка? 29. Какие бывают виды активного эксперимента? 30. Что такое матрица планирования? 31. Как выбираются область эксперимента, основной уровень и интервалы изменения факторов? 32. Что такое полный факторный эксперимент? 33. В скольких уровнях меняются факторы для получения линейной модели? 34. Что такое эффект фактора и эффект взаимодействия? 35. Назовите свойства отдельных столбцов матрицы ПФЭ. 36. Назовите свойства совокупности столбцов матрицы ПФЭ. Что они означают? 37. Что такое дробный факторный эксперимент? Для чего он используется? 38. Как строится план ДФЭ? 39. Что такое дробная реплика? 40. Что такое генерирующее соотношение? 41. Что такое определяющий контраст? 42. Что такое смешанные и несмешанные оценки коэффициентов регрессии? 43. Что такое система смешивания? 44. Как определяются коэффициенты регрессии в ПФЭ. 45. Какие проводятся проверки в активном эксперименте? Какие критерии для этого используются? 46. Когда приходится переходить к планам второго порядка? 47. Как получаются центральные композиционные планы (ЦКП)? 48. Что представляет собой ядро планирования? 49. Какие бывают ЦКП? 50. Каково число опытов в ЦКП? 51. Как определяется «звездное плечо» α? 52. Сколько опытов проводится в центре плана ОЦКП и РЦКП?

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Решетников М.Т. Планирование эксперимента и статистическая обработка данных. Учебное пособие. – Томск: Томский гос.ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2000 г. 232 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 38 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Серафинович Л.П. Планирование эксперимента: Учебное пособие. – Томск: Изд-во В-Спектр, 2006. – 128 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 129 экз.)

2. Яншин А.А. Теоретические основы конструирования, надежности ЭВА. – М.: Радио и связь. 1983. - 311с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе. - 2014г., 24с. [Электронный ресурс]. - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/metod_sam_pe.pdf
2. Л.П. Серафинович Планирование эксперимента Сборник лабораторных работ для студентов специальности 210202 «Проектирование и технология ЭВС» [Электронный ресурс]. - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/serafinovich_pe.pdf

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. 1. http://www.portal.tusur.ru; http://www.lib.tusur.ru – образовательный портал университета;
2. 2. http://www.iqlib.ru - электронная интернет библиотека;
3. 3. http://www.biblioclub.ru – полнотекстовая электронная библиотека;
4. 4. http://www.elibrary.ru - научная электронная библиотека;
5. 5. http://www.edu.ru - веб-сайт системы федеральных образовательных порталов.
6. 6. http://www.edu.fb.tusur.ru - образовательный портал факультета безопасности.

Согласована на портале № 21192