КУДР

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«15» 08 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИЮ

Уровень основной образовательной программы бакалавриат
Направление подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
Профиль: 11.03.03.04 - Конструирования и технология наноэлектронных средств
Форма обучения Очная
Факультет радиоконструкторский (РКФ)
Кафедра Конструирования узлов и деталей РЭС (КУДР)
Срок освоения ООП нормативный, 4 года
Курс 1 **Семестр** 1

Учебный план набора 2013, 2014 годов

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1	Лекции	28								28	час
2	Лабораторные работы										час
3	Практические занятия	36								36	час
4	Курсовой проект (КРС) (аудиторная)										
5	Всего аудиторных занятий (сумма 1 - 4)	64								64	час
6	Из них в интерактивной форме	28								28	час
7	Самостоятельная работа студентов (СРС)	44								44	час
8	Всего (без экзамена) (Сумма 5, 7)	108								108	час
9	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена										
10	Общая трудоемкость (Сумма 8, 9)	108								108	час
	(в зачетных единицах)	3								3	ЗЕТ

Зачет 1 (первый) семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7133

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 185 от «24» 5 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта № 1333 высшего образования (ФГОС ВО)
по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств,

утвержденного 12 ноября 2015 г..
Профиль: 11.03.03.04 «Конструирование и технология наноэлектронных средств»

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «24» мая 2016 г.
протокол 185

Разработчик: профессор каф. КУДР _____ С.Г. Еханин

Зав. кафедрой КУДР _____ А.Г. Лощилов

Рабочая программа согласована с факультетом и выпускающей кафедрой направления подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Декан РКФ _____ Д.В. Озеркин

Зав. выпускающей
кафедрой КУДР _____ А.Г. Лощилов

Эксперты:

Председатель методического совета РКФ _____

Председатель методической комиссии
каф КУДР _____ М.М. Славникова

Согласована на портале № 7133

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью преподавания дисциплины «Введение в профессию» является формирование у студентов фундаментальных знаний и представлений о специфике выбранной ими профессии и основных понятиях в области профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- формирование профессионального самоопределения у студентов;
- формирование адекватного представления о специальности, профессии и профессионализме в области микро- и наноэлектроники;
- развитие профессионального подхода к решению различных технических задач;
- ознакомление с общими представлениями о выбранном профиле подготовки «Конструирование и технология наноэлектронных средств»;
- ознакомление со спецификой дисциплин, изучаемых в рамках профиля подготовки, и их взаимосвязи;
- изучение предмета, задач и средств деятельности бакалавра в рамках профиля «Конструирование и технология наноэлектронных средств»;

В процессе изучения дисциплины используются лекционные материалы, демонстрационные видеоматериалы, решение практических задач, контрольные задания для промежуточной аттестации, подготовка рефератов и др.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

В структуре основной образовательной программы дисциплина «Введение в профессию» относится к обязательным дисциплинам вариативного модуля базовой части (Б1.В.ОД.14). Изучение курса базируется на знаниях, полученных студентами еще в школе при изучении таких дисциплин как «История», «Математика», «Физика», «Иностранный язык». В свою очередь данный курс помимо самостоятельного значения является предшествующей дисциплиной для курсов «Избранные главы физики твердого тела», «Физические основы микро и наноэлектроники», «Физика полупроводниковых структур», «Материалы и компоненты электронных средств», «Физические основы элементной базы», «Интегральные устройства радиоэлектроники», «Конструирование и технология микро и наноэлектронных средств».

Дисциплина «Введение в профессию» закладывает основы, необходимые для профессиональной деятельности будущих бакалавров и магистров, формируя у них общее представление о выбранном профиле подготовки, его роли в развитии науки, техники и технологии.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Введение в профессию» направлен на формирование следующей компетенции:

способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1).

В результате освоения дисциплины «Введение в профессию» студент должен

знать:

общую информацию о выбранном профиле подготовки, его роль в развитии науки, техники и технологии; специфику изучаемого профиля подготовки и социальную значимость выбранной профессии; область, объекты и виды профессиональной деятельности; признаки и требования к инженерной деятельности; технологические процессы при создании изделий микроэлектроники и наноэлектроники; перспективы развития микро- и нанотехнологий.

уметь:

использовать справочный материал, ориентироваться в физических размерностях и величинах

Согласована на портале № 7133

при решении простых практических задач; стремиться к саморазвитию, использовать на практике знания, полученные при изучении других дисциплин, таких как «Математика» и «Физика».

владеть:

методами самостоятельной работы в ВУЗе, в библиотеке и домашних условиях с применением средств вычислительной техники и прикладного программного обеспечения.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет ____3_____ зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
Аудиторные занятия (всего)	64	64			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	28	28			
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические занятия (ПЗ)	36	36			
Семинары (С)					
Коллоквиумы (К)					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
Другие виды аудиторной работы					
Самостоятельная работа (всего)	44	44			
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
Другие виды самостоятельной работы					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)					
Общая трудоемкость час	108	108			
Зачетные Единицы Трудоемкости	3	3			

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции
1.	Введение. Общая характеристика курса. Цели и задачи курса. Литература, требуемая для изучения курса. Краткая история создания профиля.	2		2		3,0	7	ОПК-1
2.	История развития радиосвязи, электроники и микроэлектроники.	6		2		5,0	13	ОПК-1
3	Физические основы микроэлектроники	4		4		5,0	13	ОПК-1
4.	Развитие технологии электроники и микроэлектроники	4		4		5,0	13	ОПК-1
5.	Профессиональная деятельность разработчика электронных средств.	4		10		10,0	24	ОПК-1
6.	Профессиональная и трудовая деятельность в области электроники и микроэлектроники	4		10		10,0	24	ОПК-1
7.	Перспективы и проблемы наноэлектроники и нанотехнологий.	4		4		6,0	14	ОПК-1

Согласована на портале № 7133

	Всего	28		36		44	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Вводная часть.	Общая характеристика курса. Цели и задачи курса. Литература, требуемая для изучения курса. Краткая история создания профиля «Конструирование и технология наноэлектронных средств». Ознакомление с деятельностью лабораторий кафедры КУДР.	2	ОПК-1
2.	История развития радиосвязи, электроники и микроэлектроники.	История радиосвязи: доказательства существования э/м волн (опыты Г.Герца), передатчик и приемник Попова, роль колебательного контура. История развития вакуумной электроники. История развития твердотельной электроники.	6	ОПК-1
3.	Физические основы микроэлектроники	Зонная теория твёрдого тела. Элементы зонной теории полупроводников. Контакт полупроводников с разным типом проводимости. Принцип работы полупроводникового диода и транзистора.	4	ОПК-1
4.	Развитие технологии электроники и микроэлектроники	Технология печатного монтажа. Технология изготовления полупроводниковых интегральных микросхем (ИМС).	4	ОПК-1
5.	Профессиональная деятельность разработчика электронных средств.	Объекты и виды профессиональной деятельности инженера и бакалавра. Инженерная и техническая деятельность. Уровни инженерной деятельности разработчика электронных средств.	4	ОПК-1
6.	Профессиональная и трудовая деятельность в области электроники и микроэлектроники	Понятие профессии и её признаки. Трудовая деятельность на предприятиях полупроводниковой отрасли. Профессиональное развитие личности.	4	ОПК-1
7.	Перспективы и проблемы наноэлектроники и нанотехнологий.	Физика наноструктур, гетероструктуры. Технологии создания нано- и гетероструктур. Фундаментальные аспекты исследования наночастиц и наноструктур.	4	ОПК-1

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин									
		1	2	3	4	5	6	7			
Предшествующие дисциплины											
Последующие дисциплины											
1.	Избранные главы физики твердого тела	+		+							
2.	Физические основы микро и наноэлектроники	+	+	+	+						
3.	Физика полупроводниковых структур	+	+	+	+						
4.	Материалы и компоненты электронных средств	+	+	+	+						
5.	Физические основы элементной базы	+	+	+	+			+			
6.	Интегральные устройства радиоэлектроники	+		+	+						
7.	Конструирование и технология микро и наноэлектронных	+				+	+	+			

Согласована на портале № 7133

	средств										

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

(Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОПК-1	+		+		+	Дискуссия, отчет на практическом занятии, защита конспекта. Кейс-метод, коллективное решение творческих задач. Тест, просмотр и обсуждение видеофильмов.

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа/проект, СРС – самостоятельная работа студента.

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы / Формы	Лекции (час)	Практические/ семинарские занятия (час)	СРС (час)	Всего
IT-методы	**2**	4	2	8
Работа в команде		6	6	12
Case-study (метод конкретных ситуаций)	4	4	-	8
Итого интерактивных занятий	6	14	8	28

7. Лабораторный практикум – не предусмотрен.

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1	**1,2**	Введение. История электроники: пассивные электрорадиоэлементы.	4	ОПК-1
2	**2, 5**	Общие сведения о система схемотехнического моделирования Electronics Workbench (EWB).	4	ОПК-1
3	**2, 4, 5**	Современные пассивные электрорадиоэлементы, их моделирование. Анализ простых электрических цепей постоянного тока в системе EWB.	4	ОПК-1
4	**5, 6**	Анализ простых электрических цепей на синусоидальном напряжении в системе EWB.	6	ОПК-1
5	**5, 6**	Резонанс напряжений и токов, фильтры, анализ в системе EWB.	6	ОПК-1
6,7	**3, 5, 6**	Полупроводниковые диоды и простые устройства с их применением, анализ в системе EWB.	6	ОПК-1
8,9	**3, 5 - 7**	Биполярные транзисторы и простые устройства с их применением, анализ в системе EWB.	6	ОПК-1

Согласована на портале № 7133

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	Компе-тенции	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом. задание, и т. д.)
1	1,2	Подготовка к лекциям и практическим занятиям.	6	ОПК-1	Опрос, работа на практических занятиях.
2	1,2	Подготовка к тестовому контролю по разделам «Вводная часть» и «История развития радиосвязи, электроники и микроэлектроники».	2	ОПК-1	Проверка результатов тестового контроля
3	3	Подготовка к лекциям и практическим занятиям.	4	ОПК-1	Опрос, защита отчетов по практическим занятиям.
4	3	Подготовка к тестовому контролю по разделу «Физические основы микроэлектроники».	1	ОПК-1	Опрос, защита отчетов по практическим занятиям.
5	4	Подготовка к лекциям и практическим занятиям	4	ОПК-1	Опрос, защита отчетов по практическим занятиям.
6	4	Подготовка к тестовому контролю по разделу «Развитие технологии электроники и микроэлектроники».	1	ОПК-1	Проверка результатов тестового контроля.
7	5	Подготовка к лекциям и практическим занятиям	8	ОПК-1	Опрос, защита отчетов по практическим занятиям.
8	5	Подготовка к тестовому контролю по разделу «Профессиональная деятельность разработчика электронных средств».	2	ОПК-1	Проверка результатов тестового контроля.
9	6	Подготовка к лекциям и практическим занятиям.	8	ОПК-1	Опрос, защита отчетов по практическим занятиям.
10	6	Подготовка к тестовому контролю по разделу «Профессиональная и трудовая деятельность в области электроники и микроэлектроники»	2	ОПК-1	Проверка результатов тестового контроля.
11	7	Подготовка к лекциям и практическим занятиям	4	ОПК-1	Опрос, защита отчетов по практическим занятиям.
12	7	Подготовка к тестовому контролю по разделу «Перспективы и проблемы наноэлектроники и нанотехнологий»	2	ОПК-1	Проверка результатов тестового контроля.

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрены.

Согласована на портале № 7133

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

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
Посещение лекций	5	5	5	**15**
Тестовый контроль	5	5	5	**15**
Посещение практических занятий	5	5	5	**15**
Активность на практических занятиях	10	10	10	**30**
Компонент своевременности	5	10	10	**25**
Итого максимум за период:	**30**	**35**	**35**	**100**
Нарастающим итогом	**30**	**65**	**100**	**100**

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

Оценка выполнения элементов учебной деятельности проводится в строго установленные сроки, регламентированные календарным планом. Если задания (элементы контроля), представлены с опозданием, то компонент своевременности не начисляется.

Студенты, набравшие в течение семестра не менее 60 баллов, имеют право на автоматическое получение зачета. Студентам, желающим повысить рейтинговую оценку, предоставляется возможность сдать зачет в период зачетной сессии. При этом максимальная оценка, полученная на зачете, составляет 20 баллов. В зачетную ведомость вносится оценка «зачтено» и результирующий рейтинговый балл.

Студенты, не набравшие в течение семестра 60 баллов, безусловно сдают зачет. При успешной сдаче зачета (до окончания семестра) в зачетную ведомость вносится оценка «зачтено» и результирующий рейтинговый балл.

Студенты, не получившие зачета в срок, сдают зачет в установленном порядке по разрешению деканата согласно расписания преподавателя. При этом в экзаменационный лист и зачетную книжку проставляется оценка «зачтено» и минимальный рейтинговый балл (60).

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

12.1 Рекомендуемая литература

а) основная:

1. Шмелева, Ирина Александровна. Введение в профессию. Психология: учебное пособие для вузов / И. А. Шмелева. - СПб.: Питер, 2007. - 256 с.: ил. - (Учебное пособие) (300 лучших учебников для высшей школы). - Библиогр. в конце разд. - **ISBN** 978-5-469-00546-9. Кол-во: **10 шт.**

б) дополнительная:

1. Данилина, Тамара Ивановна. Оборудование для создания и исследования свойств объектов наноэлектроники: учебное пособие / Т. И. Данилина, И. А. Чистоедова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственная корпорация "Российская корпорация нанотехнологий", Томский государственный университет систем управления и

Согласована на портале № 7133

радиоэлектроники. - Томск: В-Спектр, 2011. - 96 с. : ил. - (Образовательная программа переподготовки). - Библиогр.: с. 94. - **ISBN** 978-5-91191-202-3. Кол-во: **2 шт.**

2. Данилина, Тамара Ивановна. Технология кремниевой наноэлектроники [Текст]: учебное пособие / Т. И. Данилина, В. А. Кагадей, Е. В. Анищенко; Министерство образования и науки РФ, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: В-Спектр, 2011. - 262 с.: ил. - (Образовательная программа переподготовки). - Библиогр.: с. 260-261. - **ISBN** 978-5-91191-203-1. Кол-во: **3 шт**.
3. Троян, Павел Ефимович. Наноэлектроника: учебное пособие / П. Е. Троян, Ю. В. Сахаров; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственная корпорация "Российская корпорация нанотехнологий", Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2010. - 88 с. : ил. - (Образовательная программа переподготовки). - Библиогр.: с. 87. Кол-во: **15 шт.**

12.2 Перечень методических указаний по лабораторным работам, практическим занятиям и для выполнения индивидуальных заданий

1. Романовский М.Н. Введение в профессию: Методическое руководство по практической и самостоятельной работе для студентов специальности 211000. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. – 103с. http://edu.tusur.ru/training/publications/3884

12.3 Программное обеспечение: Electronics Workbench (EWB)

13 Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Введение в профессию» входит необходимое демонстрационное оборудование для показа презентаций и видеороликов по курсу «Введение в профессию»: персональный компьютер, сеть Интернет, видеопроектор. Для проведения практических занятий используется компьютерный класс кафедры на 12 рабочих мест и программное обеспечение: Electronics Workbench (EWB).

14. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

В процессе изучения дисциплины используются лекционные материалы, демонстрационные видеоматериалы, решение практических задач, контрольные задания для промежуточной аттестации, подготовка рефератов, экскурсии по лабораториям НИИ ПП и лабораториям кафедры, посещение музея ТУСУР и др.

Согласована на портале № 7133

14.1 Контрольные вопросы и задания для проведения аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Основные цели и задачи профиля «Конструирование и технология наноэлектронных средств».
2. Назовите цели и задачи курса «Введение в профессию».
3. Основные этапы развития электроники.
4. Микроэлектроника как область электроники. Основные направления в микроэлектронике.
5. Технологические основы микроэлектроники: основные процессы при производстве микроэлектронных изделий.
6. Перспективные направления развития микроэлектроники в России и за рубежом.
7. Охарактеризуйте понятие «профессия».
8. Перечислите основные признаки профессии.
9. Перечислите требования для получения профессии.
10. Охарактеризуйте понятие «специалист».
11. Дайте определение специальности.
12. Требования для получения специальности.
13. Охарактеризуйте понятие «профессионал».
14. Назовите различия между специалистом и профессионалом.
15. Дайте определение понятию «инженер».
16. Требования к профессии «инженер».
17. Перечислите признаки инженерной деятельности.
18. Перечислите области инженерной деятельности.
19. Назовите цели и задачи инженера.
20. Приведите примеры инженерных профессий и охарактеризуйте их с творческой точки зрения.
21. Что такое профессиональное развитие личности.
22. Охарактеризуйте понятие «бакалавр».
23. Охарактеризуйте понятие «специалист».
24. Назовите различия между специалистом и бакалавром.
25. В чем отличительная особенность деятельности инженера на производстве.
26. Какие задачи выполняют инженеры на производстве.
27. Назовите уровни инженерной деятельности.
28. Задачи инженеров на предприятиях полупроводниковой отрасли.
29. Дайте понятие профессиональному самоопределению.
30. Назовите периоды процесса профессионального самоопределения.
31. Назовите стадии профессионализации.
32. Охарактеризуйте кризис профессионального становления личности.
33. Охарактеризуйте кризис профессиональных экспектаций.
34. Охарактеризуйте понятие вторичной профессионализации.
35. Дайте понятие кризису профессиональной стагнации.
36. Когда наступает кризис нереализованных возможностей. Приведите пример.
37. Дайте определение нанотехнологии и назовите объекты нанотехнологий.
38. Назовите основные направления развития нанотехнологии.
39. Назовите основные открытия в области электроники, послужившие бурному развитию нанотехнологии.
40. Назовите основные области применения нанотехнологии.

Согласована на портале № 7133

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П.Е. Троян
«15» 08 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИЮ

Уровень высшего образования бакалавриат
Направление подготовки 11.03.03 - Конструирование и технология электронных средств
Профиль: 11.03.03.04 «Конструирование и технология наноэлектронных средств»

Форма обучения Очная
Факультет радиоконструкторский (РКФ)
Кафедра Конструирования узлов и деталей РЭА (КУДР)

Курс 1 **Семестр** 1

Учебный план набора 2013, 2014 годов
Зачет – _1 (первый)__ семестр

Разработчик
д.ф.-м.н., профессор каф. КУДР
_____С.Г. Еханин С.Г.

Заведующий кафедрой КУДР
_____ А.Г. Лощилов
(подпись)

Томск 2016

Согласована на портале № 7133

1 ВВЕДЕНИЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины 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 используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

В таблице 1.1 приведен перечень закрепленных за дисциплиной компетенций.

Таблица 1.1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-1	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	**Знать**: общую информацию о выбранном профиле подготовки, его роль в развитии науки, техники и технологии; специфику изучаемого профиля подготовки и социальную значимость выбранной профессии; область, объекты и виды профессиональной деятельности; признаки и требования к профессиональной деятельности; технологические процессы при создании изделий микроэлектроники и наноэлектроники; перспективы развития микро- и нанотехнологий. **Уметь:** использовать справочный материал, ориентироваться в физических размерностях и величинах при решении простых практических задач; стремиться к саморазвитию, использовать на практике знания, полученные при изучении других дисциплин, таких как «Математика» и «Физика». **Владеть:** методами самостоятельной работы в ВУЗе, в библиотеке и домашних условиях с применением средств вычислительной техники и прикладного программного обеспечения.

2 РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

КОМПЕТЕНЦИЯ ОПК-1: способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции у студентов, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.1

Таблица 2.1– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает основные принципы, основы теории, законы, размерные зависимости, позволяющие представлять	Умеет анализировать историю развития научной картины мира.	Владеет физико-математическим аппаратом, используемым при исследовании и анализе проявлений законов естественных наук в профессиональной

Согласована на портале № 7133

	современную научную картину мира		деятельности.
Виды занятий	Лекции, практические занятия, групповые консультации	Интерактивные виды лекционных, практических занятий и самостоятельной работы студентов	Практические занятия, лабораторные работы, консультации.
Используемые средства	Оценка конспектов лекций, тестов, домашних заданий	Анализ активности и правильности ответов на аудиторных занятиях, оценка конспекта самостоятельной работы.	Оценка работы студентов на лекциях, практических занятиях, при защите самостоятельного задания.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 2.2

Таблица 2.2– Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Может анализировать связи между различными физическими понятиями и моделями, представляет способы и результаты использования различных физических моделей.	Обладает теоретическими знаниями, необходимыми для самостоятельного решения задач повышенной сложности.	Владеет навыками анализа физических процессов в элементах электронных систем.
Хорошо (базовый уровень)	Знает принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает теоретическими представлениями, необходимыми для решения типовых задач в области электронных систем	Владеет терминологией, основами анализа процессов в элементах электронных систем.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными теоретическими представлениями, требуемыми для решения простых задач.	Может эффективно работать под наблюдением преподавателя.

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 2.3.

Таблица 2.3– Показатели и критерии оценивания компетенции у студентов на этапах освоения

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает теоретическим знанием в области анализа свойств материалов и электрических характеристик полупроводниковых структур с пониманием границ применимости.	Умеет решать задачи повышенной сложности, физически корректно выражать и аргументированно обосновывать результаты.	Владеет физико-математическим аппаратом, используемым при анализе свойств и характеристик полупроводниковых структур.
Хорошо (базовый уровень)	Понимает связи между различными физическими понятиями,	Умеет решать типовые задачи математически и с физической точки	Владеет физическими представлениями, используемыми при

Согласована на портале № 7133

	имеет представление о физических моделях, аргументирует выбор метода решения задачи.	зрения аргументировать результаты анализа полупроводниковых структур.	анализе свойств и характеристик полупроводниковых структур.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Дает определения основных понятий, воспроизводит основные физические факты, идеи в области физики полупроводниковых структур.	Распознает различные типы полупроводниковых приборов. Умеет работать со справочной литературой. Знает основные алгоритмы решения типовых задач.	Понимает терминологию и сущность процессов, проходящих в полупроводниковых структурах.

3 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

-*типовые контрольные задания*, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы,

- *вопросы к зачету*,

- *темы тестов*,

-*темы рефератов*.

Темы для тестового опроса:

1. Передатчик и приемник Г. Герца (схема, описание работы).
2. Приемник А.С. Попова (схема, описание работы).
3. Приемник Г. Маркони (отличия).
4. Ламповый диод (конструкция, принцип работы).
5. Ламповый триод (конструкция, принцип работы).
6. Ламповый пентод (конструкция, принцип работы).
7. Детекторный приемник (схема, описание работы).
8. Модуляция. Основные виды модуляции.
9. Демодуляция. Описание процесса.
10. Кристадин и приемник О.В. Лосева.
11. Структурная схема приемника прямого усиления, описание работы, недостатки и преимущества.
12. 2. Структурная схема супергетеродинного приемника, описание работы, недостатки и преимущества.
13. 3. Что такое полупроводниковый диод, принцип работы, недостатки и преимущества по сравнению с ламповым диодом.
14. 4. Описание работы транзистора, преимущества и недостатки по сравнению с электронными лампами.
15. История развития монтажа радиодеталей (навесной и печатный монтаж), преимущества.
16. Какие устройства можно отнести к наноэлектронным
17. Постулаты квантовой механики (перечислить).
18. Основы зонной теории: получение (происхождение) зонной диаграммы; зонные диаграммы полупроводников, диэлектриков, металлов.
19. Наноструктурные образования: перечислить, дать определения, примеры.
20. Плотность электронных состояний в низкоразмерных структурах.
21. Особенности поведения (движения) электронов и дырок в наноразмерных структурах: перечислить, привести примеры.
22. Гетеропереход, гетероструктура с квантовой ямой: определения, примеры.
23. Квантовая проволока, определения, особенности движения заряда, примеры.
24. Квантовые точки, определения, примеры.

Согласована на портале № 7133

25. Сверхрешетки: определения, примеры и недостатки.

Темы практических занятий:

1 История электроники: пассивные электрорадиоэлементы.
2 Общие сведения о система схемотехнического моделирования Electronics Workbench (EWB).
3 Современные пассивные электрорадиоэлементы, их моделирование. Анализ простых электрических цепей постоянного тока в системе EWB.
4 Анализ простых электрических цепей на синусоидальном напряжении в системе EWB.
5 Резонанс напряжений и токов, фильтры, анализ в системе EWB.
6 Полупроводниковые диоды и простые устройства с их применением, анализ в системе EWB.
7 Биполярные транзисторы и простые устройства с их применением, анализ в системе EWB.

Вопросы для самоконтроля вопросы к практическим занятиям

1. Каково назначение системы схемотехнического моделирования Electronics Workbench?
2. Для выполнения каких операций (команд) предназначены меню работы с файлами (File), редактирования (Edit), работы с цепями (Circut)?
3. Чем отличаются панель компонентов и поле компонентов?
4. Какие операции выполняются при построении и редактировании схем?
5. Каково назначение резисторов?
6. Сформулируйте законы Ома и Кирхгофа.
7. Как определить эквивалентное сопротивление последовательно включенных резисторов?
8. Как определяется эквивалентное сопротивление параллельно включенных резисторов?
9. Что называют резистивными делителями напряжения и тока?
10. Каково назначение конденсаторов?
11. Как определить общую емкость последовательно включенных конденсаторов?
12. Как определить общую емкость параллельно включенных конденсаторов?
13. Что называют постоянной времени RC цепи?
14. Как рассчитать постоянную времени RC цепи?
15. Как из осциллограммы переходного процесса определить постоянную времени RC цепи?
16. В чем отличие интегрирующей и дифференцирующей RC цепочек?
17. Каково назначение катушек индуктивности?
18. Как определить общую индуктивность последовательно включенных катушек индуктивности?
19. Как определить общую индуктивность параллельно включенных катушек индуктивности?
20. Что называют постоянной времени RL цепи?
21. Как рассчитать постоянную времени RL цепи?
22. Как из осциллограммы переходного процесса определить постоянную времени RL цепи?
23. В чем отличие интегрирующих (дифференцирующих) RL и RC цепочек?
24. Что называют гармоническим сигналом?
25. Какими параметрами характеризуется гармонический сигнал?
26. В чем отличие активного и реактивного сопротивлений цепи?
27. От чего зависят реактивные сопротивления конденсатора и катушки индуктивности?
28. Как определить полное сопротивление последовательной RLC цепи?
29. Как определить фазовый сдвиг между током и напряжением для последовательной RLC цепи?
30. Какова природа реактивного сопротивления конденсатора и катушки индуктивности?
31. Что называют амплитудно-частотной и фазово-частотной характеристиками четырехполюсников?
32. Каковы схемы фильтров верхних и нижних частот?

Согласована на портале № 7133

33. Что называют частотой среза фильтра?
34. Какова роль функционального генератора в виртуальных измерениях АЧХ RL и RC цепей?
35. Как связаны частота среза фильтра и постоянная времени цепи?
36. Как определить полное сопротивление последовательной RLC цепи?
37. Что называют резонансом напряжений?
38. Что называют добротностью колебательного контура?
39. Что называют предельной нормированной частотной характеристикой контура?
40. Что называют полосой пропускания контура?
41. Что называют резонансом токов?
42. Как определить добротность параллельного колебательного контура?
43. Как выглядит АЧХ параллельного колебательного контура?
44. Как влияет внутреннее сопротивление генератора на эквивалентную добротность и полосу пропускания колебательного контура?
45. Какое применение находят сложные колебательные контуры с неполным включением индуктивности и емкости?
46. Чем полупроводники отличаются от проводников и диэлектриков?
47. Какие полупроводниковые материалы используются в электронике?
48. Чем собственные полупроводники отличаются от примесных?
49. Что называют донорами и акцепторами?
50. Чем отличаются полупроводники n и p типа проводимости?
51. Чем отличаются основные и неосновные носители тока в полупроводниках?
52. Что характерно для ковалентной связи?
53. Как соотносятся энергия, необходимая для разрыва ковалентных связей, и энергия, затрачиваемая на ионизацию примесей?
54. Что называют p – n переходом?
55. Что движет носителями тока при диффузии?
56. Какая полярность напряжения отвечает прямому включению p – n перехода?
57. Что называют областью пространственного заряда?
58. Что называют коэффициентом инжекции?
59. Как определить напряжение пробоя p – n перехода?

Темы теоретической части курса, вынесенные на самостоятельное изучение студентами:

1. Роль советских и зарубежных ученых в развитии микроэлектроники.
2. Функциональные возможности полупроводниковых диодов.
3. Технологические процессы, используемые при производстве электронно-дырочных переходов.

4 Методические материалы к ФОС, определяющие процедуры оценивания

На самостоятельное изучение переносятся разделы, касающиеся роли отечественных ученых в развитии микро- и наноэлектроники, функциональные возможности полупроводниковых диодов, технологические процессы, используемые при производстве электронно-дырочных переходов.

Например, при изучении технологических процессов, используемых при производстве электронно-дырочных переходов, студент должен познакомиться с существующими технологическими приемами, используемыми для создания контактов между металлом и полупроводником, между двумя полупроводниками одного типа электропроводности, между полупроводниками с разным типом электропроводности с одинаковой шириной запрещенной зоны и с различными значениями ширины запрещенной зоны (гетеропереходы).

Знакомясь с технологией, студенту нужно будет узнать, где в технике находят применение те или иные контакты, какой из технологических приемов следует использовать для решения поставленной задачи.

Согласована на портале № 7133

В качестве средства оценки усвоения материала – выступление на практическом занятии или реферат.

Оценка освоения компетенции проводится и при защите заданий на практических занятиях. Во время выполнения практических заданий студенты овладевают физическими представлениями, математическим аппаратом, используемыми при анализе свойств и характеристик пассивных элементов, активных элементов на основе полупроводниковых структур и простейших электронных схем. Студент учится объяснять устройство и принцип работы полупроводниковых приборов и схем, определять параметры электрорадиоэлементов и схем по их характеристикам.

Возбуждению интереса на практикуме способствует наглядность процесса, возможность познакомиться с оборудованием, свободный доступ к методическим материалам. Обсуждение (защита) работ в виде мини-конференций реализует педагогический прием «дебаты». У студента появляется смелость держаться перед аудиторией, происходит переосмысление работы.

Контрольные вопросы для проведения аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Основные цели и задачи профиля «Конструирование и технология наноэлектронных средств».
2. Назовите цели и задачи курса «Введение в профессию».
3. Основные этапы развития электроники.
4. Микроэлектроника как область электроники. Основные направления в микроэлектронике.
5. Технологические основы микроэлектроники: основные процессы при производстве микроэлектронных изделий.
6. Перспективные направления развития микроэлектроники в России и за рубежом.
7. Охарактеризуйте понятие «профессия».
8. Перечислите основные признаки профессии.
9. Перечислите требования для получения профессии.
10. Дайте определение специальности.
11. Приведите примеры инженерных профессий и охарактеризуйте их с творческой точки зрения.
12. Что такое профессиональное развитие личности.
13. Охарактеризуйте понятие «бакалавр».
14. Охарактеризуйте понятие «специалист».
15. Задачи инженеров на предприятиях полупроводниковой отрасли.
16. Дайте понятие профессиональному самоопределению.
17. Дайте определение нанотехнологии и назовите объекты нанотехнологий.
18. Назовите основные направления развития нанотехнологии.
19. Назовите основные открытия в области электроники, послужившие бурному развитию нанотехнологии.
20. Назовите основные области применения нанотехнологии.
21. Наногетероструктуры, функциональные возможности устройств с квантовыми ямами, квантовыми проволоками, точками.

Примеры дополнительных вопросов при сдаче зачета.

Предусмотрены три уровня сложности заданий.

1 уровень сложности (оценивается на «удовлетворительно»)

А) Какой пробой опасен для p-n- перехода?

а) тепловой; *в) тот и другой;*

Согласована на портале № 7133

б) электрический; *г) пробой любого вида неопасен.*

Б) Принцип действия варикапа, физическое описание.

2 уровень сложности (оценивается на «хорошо»)

А) Какие диоды используются для генерации электрических колебаний:

а) туннельные;
б) импульсные;
в) стабилитроны.
г) для генерации электрических колебаний диоды не используются.

Б) По названию полупроводниковых диодов в схеме «Классификация полупроводниковых диодов» в отведённых квадратах нарисуйте условно-графическое обозначение соответствующих диодов (см. рис. 1).

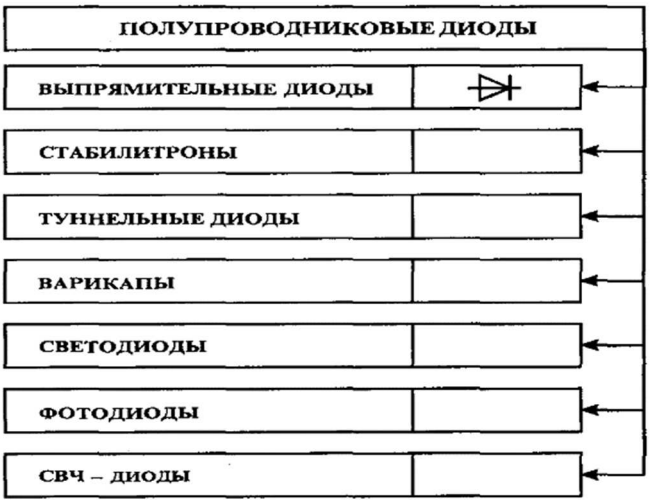


Рис. 1 - Классификикация полупроводниковых приборов

3 уровень сложности (оценивается на «отлично»)

А) У какого транзистора входное сопротивление максимальное:

а) у биполярного;
б) у полевого с затвором в виде p-n–перехода;
в) у МДП–транзистора;
г) у транзистора типа p-n-p.

Б) По вольтамперной характеристике выпрямительного диода, изображённой на рис. 2, определите сопротивление диода по постоянному току при включении тока в прямом и обратном направлении, если к диоду приложено напряжение $U_{пр}$ = 0,5 В и $U_{обр}$ = – 50 В.

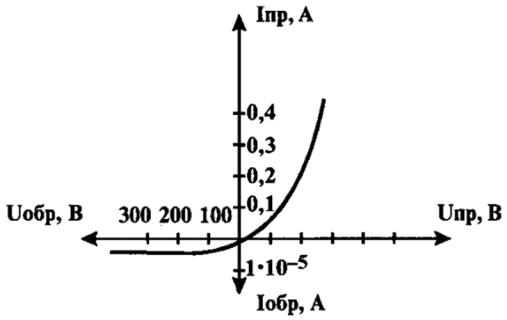


Рис. 2 Вольт-амперная характеристика диода

Согласована на портале № 7133

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная литература:

1. Шмелева, Ирина Александровна. Введение в профессию. Психология: учебное пособие для вузов / И. А. Шмелева. - СПб.: Питер, 2007. - 256 с.: ил. - (Учебное пособие) (300 лучших учебников для высшей школы). - Библиогр. в конце разд. - **ISBN** 978-5-469-00546-9. Кол-во: **10 шт.**

б) Дополнительная литература:

1. Данилина, Тамара Ивановна. Оборудование для создания и исследования свойств объектов наноэлектроники: учебное пособие / Т. И. Данилина, И. А. Чистоедова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственная корпорация "Российская корпорация нанотехнологий", Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: В-Спектр, 2011. - 96 с. : ил. - (Образовательная программа переподготовки). - Библиогр.: с. 94. - **ISBN** 978-5-91191-202-3
2. Данилина, Тамара Ивановна. Технология кремниевой наноэлектроники [Текст]: учебное пособие / Т. И. Данилина, В. А. Кагадей, Е. В. Анищенко; Министерство образования и науки РФ, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: В-Спектр, 2011. - 262 с.: ил. - (Образовательная программа переподготовки). - Библиогр.: с. 260-261. - **ISBN** 978-5-91191-203-1
3. Троян, Павел Ефимович. Наноэлектроника: учебное пособие / П. Е. Троян, Ю. В. Сахаров; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственная корпорация "Российская корпорация нанотехнологий", Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2010. - 88 с. : ил. - (Образовательная программа переподготовки). - Библиогр.: с. 87.

Перечень методических указаний по лабораторным работам, практическим занятиям и для выполнения индивидуальных заданий

1. Романовский М.Н. Введение в профессию: Методическое руководство по практической и самостоятельной работе для студентов специальности 211000. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013. – 98с.

Программное обеспечение: Electronics Workbench (EWB)

Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Введение в профессию» входит необходимое демонстрационное оборудование для показа презентаций и видеороликов по курсу «Введение в профессию»: персональный компьютер, сеть Интернет, видеопроектор. Для проведения практических занятий используется компьютерный класс кафедры на 12 рабочих мест и программное обеспечение: Electronics Workbench (EWB).

Согласована на портале № 7133