МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА:
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Микроэлектроника и твердотельная электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ФЭ, Кафедра физической электроники**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Количество недель: **4**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1. Контактная работа	35	35	часов
2. Иные формы работ	181	181	часов
3. Общая трудоемкость	216	216	часов
	6.0	6.0	З.Е.

Дифференцированный зачет: 4 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2019

Согласована на портале № 32094

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 91 от «19» 4 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа практики составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФЭ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. ФЭ _____ И. А. Чистоедова

Заведующий обеспечивающей каф. ФЭ _____ П. Е. Троян

Рабочая программа практики согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФЭТ _____ А. И. Воронин

Заведующий выпускающей каф. ФЭ _____ П. Е. Троян

Эксперты:

Доцент кафедры физической электроники (ФЭ) _____ И. А. Чистоедова

Профессор кафедры физической электроники (ФЭ) _____ С. В. Смирнов

Согласована на портале № 32094

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Производственная практика: Научно-исследовательская работа (далее практика) в соответствии с ФГОС ВО подготовки бакалавров по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника является обязательным этапом в процессе освоения обучающимися образовательной программы.

Вид практики: Производственная практика.

Тип практики: Научно-исследовательская работа.

Практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся..

Место практики в структуре образовательной программы: данная практика входит в блок 2. Практика проводится в соответствии с утвержденным рабочим учебным планом и календарным учебным графиком.

Практике предшествуют дисциплины: «Вакуумно-плазменные методы получения наноструктур», «Инженерная и компьютерная графика», «Информационные технологии», «Математическое моделирование и программирование», «Материалы электронной техники», «Планирование эксперимента», «Прикладная информатика», «Твердотельная электроника», «Теоретические основы электротехники», «Учебно-исследовательская работа в семестре-1», «Физика конденсированного состояния».

Данная практика является основой для более глубокого усвоения обучающимися следующих дисциплин: «Метрология и технические измерения», «Проектирование электронной компонентной базы микроэлектроники и микросистемной техники», «Процессы микро- и нанотехнологии», «Учебно-исследовательская работа в семестре - 2», «Физика полупроводников».

Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических или астрономических часах: продолжительность, сроки прохождения и объем практики в зачетных единицах определяются учебным планом в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника. Общая трудоемкость данной практики составляет 6.0 З.Е., количество недель: 4 . (216 часов).

Способы проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретно по видам практик – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждой практики.

Основной формой прохождения практики является непосредственное участие обучающегося в производственном процессе конкретной организации.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Цель практики: Целью практики в соответствии с ФГОС ВО является закрепление знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения в рамках учебного плана, и приобретение опыта научно-исследовательской работы в соответствии с требованиями и квалификационной характеристикой, установленными ФГОС ВО по направлению «Электроника и наноэлектроника».

Задачи практики:

- изучение методов исследования и проведения экспериментальных работ;;
- изучение правил эксплуатации исследовательского оборудования;;
- изучение методов анализа и обработки экспериментальных данных;;
- освоение требований к оформлению научно-технической документации;;
- выполнение экспериментальных исследования в рамках поставленных задач.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Процесс прохождения практики направлен на поэтапное формирование и закрепление следующих компетенций:

– способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПК-1);

– способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную

Согласована на портале № 32094

методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения (ПК-2);

– готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПК-3);

– готовностью к выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области производства изделий микроэлектроники и твердотельной электроники (ПСК-3).

В результате прохождения практики обучающийся должен:

– **знать** – технологический процесс изготовления конкретных изделий микро- и наноэлектроники различного функционального назначения; – правила охраны труда и техники безопасности на рабочем месте; – назначение, состав, конструкцию, принцип работы, технологию изготовления, условия монтажа и технической эксплуатации проектируемых приборов;;

– **уметь** – выполнять производственные задания по тематике НИР;;

– **владеть** – проводить экспериментальные исследования параметров и характеристик материалов и компонентов электроники и наноэлектроники.

4. БАЗЫ ПРАКТИКИ

Практика проводится в организациях различных отраслей, сфер и форм собственности, в академических и ведомственных научно-исследовательских организациях, органах государственной и муниципальной власти, деятельность которых соответствует направлению подготовки (профильные организации), учреждениях системы высшего и среднего профессионального образования, системы дополнительного образования, в структурных подразделениях университета по направлению подготовки под руководством руководителей практики.

Список баз практики :

– – на выпускающей кафедре ФЭ и других подразделениях ТУСУРа (НОЦ «Нанотехнологии»);;

– – в лабораториях, отделах и цехах НИИ (АО «НИИ ПП»);;

– – на производственных предприятиях, представляющих электронную промышленность и связанных с разработкой, изготовлением или исследованием приборов микро- и наноэлектроники (АО «НПФ Микран»)..

Обучающиеся вправе предложить прохождение практики в иной профильной организации по согласованию с кафедрой.

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Практика осуществляется в три этапа:

1. *Подготовительный этап* (проведение инструктивного совещания, ознакомление обучающихся с содержанием и спецификой деятельности организации, доведение до обучающихся заданий на практику, видов отчетности по практике).

2. *Основной этап* (выполнение обучающимися заданий, их участие в различных видах профессиональной деятельности согласно направлению подготовки). Выбор конкретных заданий определяется совместно с руководителем практики от организации.

3. *Завершающий этап* (оформление обучающимися отчета о выполнении индивидуальных заданий по практике, анализ проделанной работы и подведение её итогов, публичная защита отчета по практике на основе презентации обучающимися перед комиссией с приглашением работодателей и руководителей от университета, оценивающих результативность практики).

Разделы практики, трудоемкость по видам занятий, формируемые компетенции и формы контроля представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Этапы практики, трудоемкость по видам занятий, формируемые компетенции и формы контроля

Согласована на портале № 32094

Этапы практики	Контактная работа, ч	Иные формы работ, ч	Общая трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
4 семестр					
Подготовительный этап	5	7	12	ПК-2, ПСК-3	Собеседование с руководителем, Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации
Основной этап	20	144	164	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПСК-3	Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов
Завершающий этап	10	30	40	ПК-3	Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада, Оценка по результатам защиты отчета
Итого за семестр	35	181	216		
Итого	35	181	216		

5.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРАКТИКИ

Содержание разделов практики, их трудоемкость, формируемые компетенции и формы контроля приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов практики, их трудоемкость, формируемые компетенции и формы контроля

Содержание разделов практики (виды работ)	Контактная работа, ч	Иные формы работ, ч	Общая трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
4 семестр					
1. Подготовительный этап					
1.1. Введение (цели, задачи, сроки практики) - Изучение федераль-	2	3	5	ПК-2, ПСК-3	Собеседование с руководителем

Согласована на портале № 32094

ного государственного образовательного стандарта и методических указаний по организации производственной практики					
1.2. Прохождение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте - Изучение соответствующих стандартов, ГОСТов и ОСТов по обеспечению безопасности жизнедеятельности на рабочем месте. - Сдача инструктажа по технике безопасности на рабочем месте руководителю практики от предприятия	2	3	5		Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности
1.3. Ознакомление со структурой и экономикой предприятия, с технологией и оборудованием производства - Ознакомление с уставом предприятия, его структурой, экономикой, его технологическим и измерительным оборудованием, - выпускаемой продукцией.	1	1	2		Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации
Итого	5	7	12		
2. Основной этап					
2.1. Этап формирования технического задания - Согласование индивидуального задания на практику с руководителем практики от предприятия. Подготовка плана предстоящих производственных работ	4	6	10	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПСК-3	Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ
2.2. Этап подготовки рабочего материала студентом - Поиск научно-технической информации по теме индивидуального	4	24	28		Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов

Согласована на портале № 32094

задания					
2.3. Этап подготовки рабочего материала студентом - Выбор методов исследований, методов проектирования, методов моделирования, методов обработки экспериментальных результатов, методов сертификации технических средств, материалов	2	28	30		Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов
2.4. Этап подготовки рабочего материала студентом - Проведение экспериментальных исследований, анализ полученных результатов	10	86	96		Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов
Итого	20	144	164		
3. Завершающий этап					
3.1. Этап оформления отчета по практике и подготовки к защите практики - Оформление дневника и отчета по практике в соответствии с требованиями к оформлению научно-технической документации	5	15	20	ПК-3	Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов
3.2. Этап оформления отчета по практике и подготовки к защите практики - Подготовка к защите отчета по практике.	5	15	20		Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада, Оценка по результатам защиты отчета
Итого	10	30	40		
Итого за семестр	35	181	216		
Итого	35	181	216		

5.2. СООТВЕТСТВИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ

Соответствие компетенций, формируемых при прохождении практики, и видов занятий представлено в таблице 5.3.

Согласована на портале № 32094

Таблица 5.3 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при прохождении практики

Компетенции	Виды занятий		Формы контроля
	Контактная работа	Иные формы работ	
ПК-1	+	+	Собеседование с руководителем; Проверка календарного плана работ; Проверка дневника по практике; Проверка промежуточных отчетов
ПК-2	+	+	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; Собеседование с руководителем; Проверка календарного плана работ; Проверка дневника по практике; Проверка промежуточных отчетов
ПК-3	+	+	Собеседование с руководителем; Проверка календарного плана работ; Проверка дневника по практике; Проверка промежуточных отчетов; Публичная защита итогового отчета по практике; Презентация доклада; Оценка по результатам защиты отчета
ПСК-3	+	+	Собеседование с руководителем; Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; Проверка календарного плана работ; Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; Проверка дневника по практике; Проверка промежуточных отчетов

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения.

ФОС по практике используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Перечень закрепленных за практикой компетенций приведен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Перечень закрепленных за практикой компетенций

Код	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-1	способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	**Должен знать:** – технологический процесс изготовления конкретных изделий микро- и наноэлектроники различного функционального назначения; – правила охраны труда и техники безопасности на рабочем месте; – назначение, состав, конструкцию, принцип работы, технологию изготовления, условия монтажа и технической эксплуатации проектируемых приборов;; **Должен уметь:** – выполнять производственные задания по тематике НИР;;
ПК-2	способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нано-	

Согласована на портале № 32094

	электроники различного функционального назначения	**Должен владеть:** – проводить экспериментальные исследования параметров и характеристик материалов и компонентов электроники и наноэлектроники;
ПК-3	готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	
ПСК-3	готовностью к выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области производства изделий микроэлектроники и твердотельной электроники	

6.1. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Перечень компетенций, закрепленных за практикой, приведен в таблице 6.1. Основным этапом формирования вышеуказанных компетенций при прохождении практики является последовательное прохождение содержательно связанных между собой разделов практики. Изучение каждого раздела предполагает овладение обучающимися необходимыми элементами компетенций на уровне знаний, навыков и умений.

6.1.1 Компетенция ПК-1

ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.

Для формирования данной компетенции необходимо пройти несколько этапов (разделов) практики. Планируемые результаты обучения, виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Основной этап	Знает физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; Знать программные средства для расчета и моделирования приборов и устройств наноэлектроники.	Уметь пользоваться программными средствами для расчета и моделирования приборов и устройств электроники и наноэлектроники.	Владеть методикой расчета и моделирования приборов и устройств электроники и наноэлектроники.
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.
Используемые	Сдача инструктажа по	Проверка календарного	Защита итогового отчета

Согласована на портале № 32094

средства оценивания	технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем	плана работ; проверка дневника по практике; проверка промежуточных отчетов	по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты отчета

6.1.2 Компетенция ПК-2

ПК-2: способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.

Для формирования данной компетенции необходимо пройти несколько этапов (разделов) практики. Планируемые результаты обучения, виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Подготовительный этап	Знать методику экспериментальных исследований параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.; Должен знать физические принципы основных экспериментальных методов исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.	Должен уметь выбирать методы экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств электроники и наноэлектроники.	Должен владеть методами измерения параметров и характеристик изделий микро- и наноэлектроники различного функционального назначения
Основной этап	Знать методы экспериментальных исследований параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.	Уметь выбирать методику исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств электроники и наноэлектроники	Должен владеть навыками экспериментальных исследований параметров и характеристик приборов, схем, устройств электроники и наноэлектроники
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за прак-	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и

Согласована на портале № 32094

	тики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.
Используемые средства оценивания	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем	Проверка календарного плана работ; проверка дневника по практике; проверка промежуточных отчетов	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты отчета

6.1.3 Компетенция ПК-3

ПК-3: готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.

Для формирования данной компетенции необходимо пройти несколько этапов (разделов) практики. Планируемые результаты обучения, виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Основной этап	Методы анализа и систематизации результатов исследований	Умеет анализировать и систематизировать результаты исследований параметров и характеристик приборов, устройств электроники и наноэлектроники	Владеет навыками обработки результатов измерений и расчетов, навыками написания отчетов
Завершающий этап	Методы обработки результатов исследований; Знает способы представления результатов исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	Умеет представлять результаты исследований параметров и характеристик приборов, устройств в виде научных отчетов, публикаций и презентаций	Владеет навыками оформления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.
Используемые средства оценивания	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной	Проверка календарного плана работ; проверка дневника по практике;	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по

Согласована на портале № 32094

	безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем	проверка промежуточных отчетов	результатам защиты отчета

6.1.4 Компетенция ПСК-3

ПСК-3: готовностью к выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области производства изделий микроэлектроники и твердотельной электроники.

Для формирования данной компетенции необходимо пройти несколько этапов (разделов) практики. Планируемые результаты обучения, виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Подготовительный этап	Знает методы научно-исследовательских работ в области производства и проектирования изделий микроэлектроники и твердотельной электроники	Умеет выполнять работы по конструированию изделий микроэлектроники и твердотельной электроники	Владеет навыками проведения научно-исследовательских работ в области производства изделий микроэлектроники и твердотельной электроники
Основной этап	Знает виды опытно-конструкторских работ в области производства изделий микроэлектроники и твердотельной электроники	Умеет выбирать конкретный метод исследований для решения научно-исследовательских задач в области производства изделий микроэлектроники и твердотельной электроники	Владеет навыками проведения опытно-конструкторских работ в области производства изделий микроэлектроники и твердотельной электроники
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.
Используемые средства оценивания	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем	Проверка календарного плана работ; проверка дневника по практике; проверка промежуточных отчетов	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты отчета

Согласована на портале № 32094

6.2. ОЦЕНКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка уровня сформированности и критериев оценивания всех вышеперечисленных компетенций состоит из двух частей:

– оценивание сформированности компетенций на основе анализа хода и результатов практики руководителем практики (таблица 6.6);

– оценивание сформированности компетенций, выполняемое членами комиссии в процессе публичной защиты отчета по практике (таблица 6.7).

Оценка степени сформированности перечисленных выше компетенций на основе анализа дневника и отчета по практике руководителем практики представлена ниже в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Оценка сформированности компетенций и критерии оценивания компетенций руководителем практики

Оценка сформированности компетенций	Критерии оценивания
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся: - своевременно, качественно выполнил весь объем работы, требуемый программой практики; - показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку; - умело применил полученные знания во время прохождения практики; - ответственно и с интересом относился к своей работе.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся: - демонстрирует достаточно полные знания всех профессионально-прикладных и методических вопросов в объеме программы практики; - полностью выполнил программу с незначительными отклонениями от качественных параметров; - проявил себя как ответственный исполнитель, заинтересованный в будущей профессиональной деятельности.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся: - выполнил программу практики, однако часть заданий вызвала затруднения; - не проявил глубоких знаний теории и умения применять ее на практике, допускал ошибки в планировании и решении задач; - в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности.

Решение об уровне сформированности компетенций делает комиссия по итогам анализа отчета по практике и его публичной защиты, при этом оценка и отзыв руководителя практики также принимается во внимание.

Таблица 6.7 – Оценка сформированности компетенций и критерии оценивания компетенций членами комиссии по итогам защиты отчета по практике

Оценка сформированности компетенций	Критерии оценивания
Отлично (высокий уровень)	Ответ полный и правильный на основании изученных теоретических сведений; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный; выполнены все требования к выполнению, оформлению и защите отчета; умения, навыки сформированы полностью.
Хорошо (базовый уровень)	Ответ достаточно полный и правильный на основании изученных материалов; материал изложен в определенной логической последовательности, при

Согласована на портале № 32094

	этом допущены две-три несущественные ошибки; ответ самостоятельный; выполнены основные требования к выполнению, оформлению и защите отчета; имеются отдельные замечания и недостатки; умения, навыки сформированы достаточно полно.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	При ответе допущены ошибки или в ответе содержится только 30-60 % необходимых сведений; ответ несвязный, в ходе защиты потребовались дополнительные вопросы; выполнены базовые требования к выполнению, оформлению и защите отчета; имеются достаточно существенные замечания и недостатки, требующие исправлений; умения, навыки сформированы на минимально допустимом уровне.

6.3. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ЗАДАНИЙ

Примерные темы индивидуальных заданий:

– 1. Особенности высокотемпературной стабильности электрохимических контактов Шоттки различного диаметра. 2. Вакуумно-плазменные комплексы для изучения состояния поверхности изделий. 3. Изучение оптических свойств люминофоров. 4. Исследование свойств пленок SixNy, полученных плазмохимическим осаждением. 5. Пленки нитрида галлия для приборов наноэлектроники. 6.Оптимизация статистического анализа параметров полупроводниковых приборов. 7. Разработка метода выявления интерметаллических соединений Au-Al на контактных площадках кристалла и траверсах внешних выводов. 8. Разработка измерителя напряженности электромагнитного СВЧ поля. 9. Исследование влияния методов формирования меза-структуры на статические параметры кремниевых варикапов. 10. Оптимизация конструкции полевого электрода в мощном СВЧ GaN HEMT. 11. Расчет и проектирование варикапа 2В104Д. 12. Разработка светового модуля для светильника СС-329Е. 13. Технология напыления Ta-Cu пленок. 14. Освоение технологических возможностей контроля основных параметров светодиодных ламп. 15. Изучение характеристик солнечных элементов. 16. Получение резистивных пленок NiCr методом магнетронного распыления.

6.4. 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.

Подготовительный этап 4 семестр

Знакомство с профильным предприятием, подготовка рабочего места практиканта, техника безопасности на рабочем месте, методы безопасной работы на имеющемся оборудовании, противопожарная безопасность.

Основной этап 4 семестр

Календарный план проведения производственных работ по тематике производственной практики . Обзор литературы по теме индивидуального задания, поиск научно-технической информации, литературы. Оформление литературного и научно-исследовательского обзора в виде промежуточного отчета.

Разработка алгоритмов решения задач, проведение необходимых расчетов, построение необходимых таблиц и графиков. Конструирование, проектирование и моделирование устройства в соответствии с техническим заданием и календарным планом работ. Проведение технологических и производственных работ в соответствии с техническим заданием. Проведение экспериментальных работ и исследований согласно календарному плану работ. Разработка принципиальных электрических схем, компьютерное моделирование физических процессов, схем и устройств.

Обработка полученных результатов с использованием компьютерных технологий. Оформление дневника и отчета по практике в соответствии с требованиями к оформлению научно-технической документации. Формулировка выводов по практике

Согласована на портале № 32094

Завершающий этап 4 семестр

Представление результатов исследований в виде научной статьи или доклада. Оформление итогового отчета, презентации к докладу и защита практики.

7. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

7.1 Основная литература

1. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (уровень бакалавриата). Приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 № 218 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/110304.pdf (дата обращения: 08.01.2019).
2. Положение об организации и проведении практик студентов, обучающихся в ТУСУРе [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://regulations.tusur.ru/documents/41 (дата обращения: 08.01.2019).
3. Положение о предприятиях-базах практик студентов, обучающихся в ТУСУРе [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://regulations.tusur.ru/documents/42 (дата обращения: 08.01.2019).

7.2 Дополнительная литература

1. Оборудование для создания и исследования свойств объектов наноэлектроники [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Чистоедова И. А., Данилина Т. И. - 2011. 98 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/547 (дата обращения: 08.01.2019).
2. Методы и оборудование контроля параметров технологических процессов производства наногетероструктур и наногетероструктурных монолитных интегральных схем [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Смирнов С. В. - 2010. 115 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/535 (дата обращения: 08.01.2019).
3. Смирнов, Серафим Всеволодович. Методы исследования материалов и структур электроники : Учебное пособие. - Томск : ТУСУР , 2007. - 170[1] с (наличие в библиотеке ТУСУР - 96 экз.)

7.3 Обязательные учебно-методические пособия

1. Смирнов, Серафим Всеволодович. Методы исследования материалов и структур электроники : Лабораторный практикум для студентов специальности 210104 "Микроэлектроника и твердотельная электроника". - Томск : ТУСУР , 2007. - 58 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
2. Научно-исследовательская работа [Текст] : методические указания для студентов подготовки по направлениям 210100.62 "Электроника и наноэлектроника", 210600.62 "Нанотехнология", 222900.62 "Нанотехнологии и микросистемная техника" / К. И. Смирнова, И. А. Чистоедова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники" (Томск). - Томск : ТУСУР, 2012. - 11 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 41 экз.)

7.4 Ресурсы сети Интернет

1. Информационно-справочная онлайн-система "Технорма.ру" [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://www.tehnorma.ru/ (дата обращения: 08.01.2019).

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Программное обеспечение университета, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях: компьютерные обучающие программы; тренинговые и тестирующие программы; интеллектуальные роботизированные системы оценки качества выполненных работ.

http://www.ieeexplore.ieee.org/ (свободный доступ)

Согласована на портале № 32094

https://lanbook.com/ (свободный доступ)
https://elibrary.ru (свободный доступ)
https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh (свободный доступ)

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Материально-техническое обеспечение практики должно быть достаточным для достижения целей практики, соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных, научно-производственных и других работ.

Материально-техническая база должна обеспечить возможность доступа обучающихся к информации, необходимой для выполнения задания по практике и написанию отчета. Рабочее место обучающегося обеспечено компьютерным оборудованием в объемах, достаточных для достижения целей практики. Во время прохождения практики обучающийся использует современную аппаратуру и средства обработки данных (компьютеры, информационные системы и пр.), которые соответствуют требованиям выполнения заданий на практике. Для выполнения индивидуальных заданий на практику, оформления отчета о выполнении индивидуальных заданий обучающимся доступна электронная образовательная среда образовательной организации.

Для выполнения индивидуальных заданий на практику, оформления отчета о выполнении индивидуальных заданий обучающимся доступна электронная образовательная среда образовательной организации: серверы на базе MS SQL Server, файловый сервер с электронным образовательным ресурсом, базами данных позволяют обеспечить одновременный доступ обучающихся к электронной информационно-образовательной среде, к электронному образовательному ресурсу, информационно-образовательному ресурсу; компьютеры с выходом в сеть Интернет обеспечивают доступ к электронной информационно-образовательной среде организации, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, к интернет-ресурсам.

10. ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИКИ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Форма проведения практики для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (инвалидностью) устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере и т.п.).

Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом требований их доступности для данных обучающихся и рекомендации медико-социальной экспертизы, а также индивидуальной программы реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При направлении инвалида и лица с ограниченными возможностями здоровья в организацию или предприятие для прохождения предусмотренной учебным планом практики Университет согласовывает с организацией (предприятием) условия и виды труда с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы и индивидуальной программы реабилитации инвалида. При необходимости для прохождения практик могут создаваться специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых обучающимся-инвалидом трудовых функций.

Защита отчета по практике для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств общего и специального назначения. Перечень используемого материально-технического обеспечения:

- учебные аудитории, оборудованные компьютерами с выходом в интернет, видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном;
- библиотека, имеющая рабочие места для обучающихся, оборудованные доступом к базам данных и интернетом;
- компьютерные классы;
- аудитория Центра сопровождения обучающихся с инвалидностью, оснащенная компьютером и специализированным программным обеспечением для обучающихся с нарушения-

Согласована на портале № 32094

ми зрения, устройствами для ввода и вывода голосовой информации.

Для лиц с нарушениями зрения материалы предоставляются:

- 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.

Защита отчета по практике для лиц с нарушениями зрения проводится в устной форме без предоставления обучающимся презентации. На время защиты в аудитории должна быть обеспечена полная тишина, продолжительность защиты увеличивается до 1 часа (при необходимости). Гарантируется допуск в аудиторию, где проходит защита отчета, собаки-проводника при наличии документа, подтверждающего ее специальное обучение, выданного по форме и в порядке, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 21 июля 2015г., регистрационный номер 38115).

Для лиц с нарушениями слуха защита проводится без предоставления устного доклада. Вопросы комиссии и ответы на них представляются в письменной форме. В случае необходимости, вуз обеспечивает предоставление услуг сурдопереводчика.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата защита итогов практики проводится в аудитории, оборудованной в соответствии с требованиями доступности. Помещения, где могут находиться люди на креслах-колясках, должны размещаться на уровне доступного входа или предусматривать пандусы, подъемные платформы для людей с ограниченными возможностями или лифты. В аудитории должно быть предусмотрено место для размещения обучающегося на коляске.

Дополнительные требования к материально-технической базе, необходимой для представления отчета по практике лицом с ограниченными возможностями здоровья, обучающийся должен предоставить на кафедру не позднее, чем за два месяца до проведения процедуры защиты.

Согласована на портале № 32094