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:
ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Квантовая и оптическая электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Количество недель: **4**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1. Контактная работа	5	5	часов
2. Иные формы работ	211	211	часов
3. Общая трудоемкость	216	216	часов
	6.0	6.0	З.Е.

Дифференцированный зачет: 6 семестр

Томск 2019

Согласована на портале № 30157

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 66 от «20» 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 ЭП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:
Доцент каф. ЭП _____ А. И. Аксенов

Заведующий обеспечивающей каф. ЭП _____ С. М. Шандаров

Рабочая программа практики согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФЭТ _____ А. И. Воронин

Заведующий выпускающей каф. ЭП _____ С. М. Шандаров

Эксперты:

профессор тусур. кафедра Электронные приборы _____ Л. Н. Орликов

Доцент кафедры электронных приборов (ЭП) _____ А. И. Аксенов

Согласована на портале № 30157

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Производственная практика: Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (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: Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

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: «Вакуумная и плазменная электроника», «Инженерная и компьютерная графика», «Материалы электронной техники», «Основы вакуумных технологий», «Твердотельная электроника», «Теоретические основы электротехники».

Данная практика является основой для более глубокого усвоения обучающимися следующих дисциплин: «Интегральная оптика», «Квантовая и оптическая электроника», «Наноэлектроника».

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: формирование научной основы для осознанного и целенаправленного использования полученных знаний при эксплуатации элементов, приборов и устройств вакуумной и плазменной электроники, а также проектирования электронных схем на их основе.

Задачи практики:

– формирование у студентов системы знаний в области физики работы вакуумных и плазменных приборов и устройств, способности строить простейшие физические и математические модели вакуумных и плазменных приборов, применять физико-математический аппарат для расчета и моделирования физических процессов, протекающих в них..

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

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

– способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов (ПК-4);

– готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-5);

– способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-6);

– готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-7);

Согласована на портале № 30157

– способностью выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники (ПК-8);

– готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники (ПК-9).

В результате прохождения практики обучающийся должен:

– **знать** структуру предприятия или организации, функции его подразделений, их взаимосвязь и подчиненность; современные тенденции развития информационных технологий в области электроники, наноэлектроники и автоматизированных систем управления производством; этапы разработки наукоемной продукции; этапы технологического процесса изготовления отдельных элементов и узлов устройств информационной и энергетической электроники; основные требования информационной безопасности при работе на производстве; основные требования по технике безопасности при работе на производстве;

– **уметь** осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения; выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники; организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники; организовывать работу малых групп исполнителей; налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и наноэлектроники; проводить сервисное обслуживание измерительного, диагностического, технологического оборудования, его профилактический осмотр и текущий ремонт; составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры; разрабатывать инструкции по эксплуатации используемых технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала;

– **владеть** навыками расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; навыками сбора, обработки, анализа и систематизации отечественной и зарубежной научно-технической информации по тематике исследования в области электроники и наноэлектроники; навыками анализа и систематизации результатов исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.

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 ЭП и других подразделениях ТУСУРа; ;
– в лабораториях, отделах и цехах НИИ (АО «НИИПП»); ;
– АО «НПФ Микран»;;
– АО «НПЦ Полюс»;;
– ИМКЭС СО РАН;;
– ООО «Кристалл Т.

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).

Согласована на портале № 30157

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

Этапы практики	Контактная работа, ч	Иные формы работ, ч	Общая трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр					
Подготовительный этап	1	9	10	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности
Основной этап	2	164	166	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9	Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике
Завершающий этап	2	38	40	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9	Собеседование с руководителем, Оценка по результатам защиты отчета
Итого за семестр	5	211	216		
Итого	5	211	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
6 семестр					
1. Подготовительный этап					
1.1. - Введение (цели, задачи, сроки практики); - Прохождение инструктажа по технике безопасности на рабочем	1	9	10	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности

Согласована на портале № 30157

месте					
Итого	1	9	10		
2. Основной этап					
2.1. - Подготовка плана производственных работ - Поиск научно – технической информации по теме индивидуального задания - Выбор методов подготовки материалов - Ознакомление с технологическим оборудованием, проведение экспериментальных (конструкторских) исследований	2	164	166	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9	Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике
Итого	2	164	166		
3. Завершающий этап					
3.1. - Оформление дневника и отчета по практике в соответствии с требованиями к оформлению научно-технической документации - Подготовка к защите отчета по практике	2	38	40	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9	Собеседование с руководителем, Оценка по результатам защиты отчета
Итого	2	38	40		
Итого за семестр	5	211	216		
Итого	5	211	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.

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

Компетенции	Виды занятий		Формы контроля
	Контактная работа	Иные формы работ	
ПК-4	+	+	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; Собеседование с руководителем; Проверка дневника по практике; Оценка по результатам защиты отчета

Согласована на портале № 30157

ПК-5	+	+	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; Собеседование с руководителем; Проверка дневника по практике; Оценка по результатам защиты отчета
ПК-6	+	+	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; Собеседование с руководителем; Проверка дневника по практике; Оценка по результатам защиты отчета
ПК-7	+	+	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; Собеседование с руководителем; Проверка дневника по практике; Оценка по результатам защиты отчета
ПК-8	+	+	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; Собеседование с руководителем; Проверка дневника по практике; Оценка по результатам защиты отчета
ПК-9	+	+	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; Собеседование с руководителем; Проверка дневника по практике; Оценка по результатам защиты отчета

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-4	способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов	**Должен знать:** структуру предприятия или организации, функции его подразделений, их взаимосвязь и подчиненность; современные тенденции развития информационных технологий в области электроники, наноэлектроники и автоматизированных систем управления производством; этапы разработки наукоемной продукции; этапы технологического процесса изготовления отдельных элементов и узлов устройств информационной и энергетической электроники; основные требования информационной безопасности при работе на производстве; основные требования по технике безопасности при работе на производстве; **Должен уметь:** осуществлять сбор и
ПК-5	готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	
ПК-6	способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	
ПК-7	готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным доку-	

Согласована на портале № 30157

	ментам	анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения; выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники; организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники; организовывать работу малых групп исполнителей; налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и наноэлектроники; проводить сервисное обслуживание измерительного, диагностического, технологического оборудования, его профилактический осмотр и текущий ремонт; составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры; разрабатывать инструкции по эксплуатации используемых технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала; **Должен владеть:** навыками расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; навыками сбора, обработки, анализа и систематизации отечественной и зарубежной научно-технической информации по тематике исследования в области электроники и наноэлектроники; навыками анализа и систематизации результатов исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций;
ПК-8	способностью выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники	
ПК-9	готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники	

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-4

ПК-4: способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов.

Согласована на портале № 30157

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
Подготовительный этап	Конструкции приборов квантовой и оптической электроники	Конструировать приборы квантовой и оптической электроники	Навыками конструирования приборов квантовой и оптической электроники
Основной этап	Основы экономических знаний	Проводить экономический анализ проектов приборов квантовой и оптической электроники	Навыками экономического анализа проектов приборов квантовой и оптической электроники
Завершающий этап	Методики проведения технико-экономическое обоснование проектов	проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов	способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов
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

6.1.2 Компетенция ПК-5

ПК-5: готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

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	Конструкции электронных приборов, схем и устройств различного функционального назна-	Выполнять расчет электронных приборов, схем и устройств различного функционального назна-	Навыками выполнения расчета электронных приборов, схем и устройств различного

Согласована на портале № 30157

	чения	чения	функционального назначения
Основной этап	Методики проведения расчета электронных приборов	Выполнять проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	Навыками проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения
Завершающий этап	Средства автоматизации проектирования электронных приборов	Использовать средств автоматизации проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием	Готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
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

6.1.3 Компетенция ПК-6

ПК-6: способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.

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
Подготовительный этап	Систему ЕСКД	Работать с базами данных по ЕСКД	Базами данных ЕСКД
Основной этап	Правила оформления законченной проектно-конструкторской работы	Разрабатывать проектную и техническую документаци	Специализированными программами позволяющими разрабатывать

Согласована на портале № 30157

			проектную и техническую документацию
Завершающий этап	Правила оформления проектной и технической документации	Оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы
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

6.1.4 Компетенция ПК-7

ПК-7: готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

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	Нормативные документы по технической документации и стандартам	Быстро находить необходимые нормативные документы, стандарты и технические условия	Базами данных нормативных документов.
Основной этап	Технологию проведения контроля технической документации	Определять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Технологией проведения контроля технической документации
Завершающий этап	Методики определения соответствия разрабатываемых проектов и тех-	Осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и тех-	Методиками проведения контроля соответствия разрабатываемых проек-

Согласована на портале № 30157

	нической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	нической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	тов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
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

6.1.5 Компетенция ПК-8

ПК-8: способностью выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники.

Для формирования данной компетенции необходимо пройти несколько этапов (разделов) практики. Планируемые результаты обучения, виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Подготовительный этап	материалы и изделия электронной техники	выбирать методику технологической подготовки производства	навыками по технологической подготовке производства материалов и изделий
Основной этап	технологию подготовки производства материалов и изделий электронной техники	выбирать методику технологической подготовки производства, требуемую для решения определенных проблем в области исследования	навыками по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники
Завершающий этап	технологические карты работ по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники	составлять технологические карты производства материалов и изделий электронной техники	навыками выполнения работ по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники
Виды занятий	Лекции-инструктаж;	Консультации; Работа	Консультации; Работа

Согласована на портале № 30157

	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	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

6.1.6 Компетенция ПК-9

ПК-9: готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники.

Для формирования данной компетенции необходимо пройти несколько этапов (разделов) практики. Планируемые результаты обучения, виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 6.7.

Таблица 6.7 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Подготовительный этап	Основы производства квантовых и оптических приборов	обеспечивать производство материалов и изделий электронной техники	Навыками организации обеспечения проиводства
Основной этап	Организацию метрологического обеспечения производства	определять потребности в метрологическом обеспечении производства материалов и изделий электронной техники	Навыками метрологического обеспечения производства
Завершающий этап	Метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники	организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники	Навыками организации метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя

Согласована на портале № 30157

	контролем руководителя практики от предприятия.	практики от предприятия.	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

6.2. 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 6.8);

– оценивание сформированности компетенций, выполняемое членами комиссии в процессе публичной защиты отчета по практике (таблица 6.9).

Оценка степени сформированности перечисленных выше компетенций на основе анализа дневника и отчета по практике руководителем практики представлена ниже в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – 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

Согласована на портале № 30157

принимается во внимание.

Таблица 6.9 – 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 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:

– Фотоэлектрический датчик автономной энергетической установки с автоматическим слежением за солнцем.

– Исследование изменений спектров диффузного отражения и интегрального коэффициента поглощения при облучении электронами модифицированного наночастицами лака для покрытий

– Спектральные зависимости коэффициента поглощения в кристалле силиката висмута, подвергнутом отжигу в воздушной атмосфере

– Двухканальный приемник оптического излучения для адаптивного голографического интерферометра.

– Формирование поля пространственного заряда в кристаллах ниобата лития, легированных медью методом высокотемпературной диффузии

– Исследование оптических свойств и радиационной стойкости отражающего покрытия, модифицированного наночастицами

– Электронно-лучевой синтез керамики на основе карбида кремния с использованием плазменного электронного источника

– Спектральные зависимости коэффициента поглощения в нелегированном кристалле германата висмута.

– Многоточечный фотометрический электронный блок для интерферометра Жамена

– Гетеродин на диоде Ганна в составе СВЧ приемника

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.

Согласована на портале № 30157

Подготовительный этап 6 семестр

Получите задание на практику. Прослушайте ознакомительную лекцию. Пройдите инструктаж по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, правилам внутреннего распорядка организации.

Основной этап 6 семестр

Детализируйте задачи в рамках индивидуального задания. Разработайте и согласуйте с руководителем календарный график работ. Проведите необходимые расчеты, эксперименты. Обработайте полученные результаты с использованием компьютерных технологий.

Завершающий этап 6 семестр

Оформите дневник по практике, отчет о выполнении индивидуального задания. Проведите анализ проделанной работы. Подготовьте материалы отчета к выступлению перед комиссией, оценивающей результативность практики.

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

7.1 Основная литература

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (уровень бакалавриата). Приказ от 12.03.2015 г., №218. – [электронный ресурс]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://base.garant.ru/70962172/ (дата обращения: 08.01.2019).

2. Положение об организации и проведении практик студентов, обучающихся в ТУСУРе от 07.04.2017 г. – [электронный ресурс]. [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 от 07.04.2017 г. – [электронный ресурс]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://regulations.tusur.ru/documents/42 (дата обращения: 08.01.2019).

4. Шандаров С.М. Введение в квантовую и оптическую электронику : учебное пособие / С. М. Шандаров, А. И. Башкиров ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 93[1] с. : ил. - (Приоритетные национальные проекты. Образование). - Библиогр.: с. 92-93. - ISBN 978-5-86889-408-4 : 202.54 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 80 экз.)

7.2 Дополнительная литература

1. Малышев В.А. Основы квантовой электроники и лазерной техники : Учебное пособие для вузов / В. А. Малышев. - М. : Высшая школа, 2005. - 542[2] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 536-539. - ISBN 5-06-004853-5. УДК 621.373.8(075.8) (наличие в библиотеке ТУСУР - 38 экз.)

7.3 Обязательные учебно-методические пособия

1. Аксенов А.И. Производственная практика [Электронный ресурс]: Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: Учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» профиль «Квантовая и оптическая электроника» [Электронный ресурс] / Аксенов А.И. – Томск: ТУСУР, 2016. – 19с.- — Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/6415 (дата обращения: 08.01.2019).

7.4 Ресурсы сети Интернет

1. Интернет ресурсы: Ионизация - http://www.femto.com.ua/articles/part_1/1422.html Ионная эмиссия - http://www.femto.com.ua/articles/part_1/1432.html Ионные приборы - http://www.femto.com.ua/articles/part_1/1439.html Плазма - http://www.femto.com.ua/articles/part_2/2843.html Поверхностная ионизация - http://www.femto.com.ua/articles/part_2/2900.html

Согласована на портале № 30157

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.

https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
http://protect.gost.ru/
https://elibrary.ru/defaultx.asp
http://www.tehnorma.ru/

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:

Согласована на портале № 30157

– 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 нарушениями 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 № 30157