

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Рассмотрена и утверждена
на заседании ученого совета
факультета РТЭ от

27 марта 2024 г.

протокол № 7

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФРТЭ

В.А. Небольсин

27 марта 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Научно-исследовательская работа»

Направление подготовки 16.03.01 Техническая физика

Профиль Физическая электроника

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2024

Автор программы

Янченко Л.И.

Заведующий кафедрой
Твердотельной электроники

Небольсин В.А.

Руководитель ОПОП

Янченко Л.И.

Воронеж 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

1.1. Цели и задачи практики

Приобретение навыков самостоятельной научной работы, умения ставить и решать отдельные конкретные задачи, возникающие в экспериментальных и теоретических исследованиях в области термоэлектрических и наноструктурированных материалов.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ

Вид практики – Производственная практика

Тип практика – Научно-исследовательская работа

Образовательная деятельность при проведении практики проводится в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и иных формах.

Формы контактной работы, при проведении практики обучающихся:

- самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя;
- консультации.

Иные формы организации образовательной деятельности при проведении практики обучающихся:

- практическая работа на практике.

Практическая работа на практике может организовываться в следующих формах:

- организация образовательной деятельности в форме практической подготовки (выполнение обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей ОПОП);

- организация образовательной деятельности при проведении практики без организации практической подготовки (выполнение обучающимися определенных видов работ, направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по соответствующему направлению подготовки/специальности).

В ВГТУ образовательная деятельность при прохождении обучающимися практики организуется преимущественно в форме практической подготовки и иных формах.

Реализация практики в форме практической подготовки осуществляется в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом.

Практическая подготовка при проведении практики может быть организована:

- непосредственно в университете, в том числе в структурном подразделении ВГТУ, предназначенном для проведения практической подготовки;

- в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей ОПОП (далее – профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого

между ВГТУ и профильной организацией.

Способ проведения практики – стационарная, выездная.

Стационарная практика проводится в ВГТУ (на базе выпускающих кафедр или других структурных подразделениях) или в профильных организациях, расположенных в городе Воронеж.

Выездная практика проводится в профильных организациях, расположенных вне города Воронеж.

Способ проведения практики определяется индивидуально для каждого студента и указывается в приказе об организации практической подготовки при проведении практики обучающихся.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Практика «Научно-исследовательская работа» относится к обязательной части блока Б2.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс прохождения практики «Научно-исследовательская работа» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 - Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности

ПК-2 - Способность выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик материалов, приборов, схем и устройств физической электроники различного функционального назначения

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-4	Знать основные физические методы исследования изучаемых в лаборатории материалов и процессов
	Уметь ставить и решать отдельные конкретные задачи, возникающие в экспериментальных исследованиях;
	Владеть методами математического планирования эксперимента, обработки и анализа опытных данных
ПК-2	Знать техническую и научную терминологию; отечественную и зарубежную научно-техническую литературу по тематике профессиональной деятельности

	Уметь критически осмысливать и обобщать изучаемый материал, грамотно и четко излагать свои мысли; систематически работать над периодической научной литературой;
	Владеть навыками самостоятельной работы на исследовательском оборудовании; самостоятельной работы с научной литературой

5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общий объем практики составляет составляет 6 з.е., ее продолжительность – 216 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

6. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

6.1 Содержание разделов практики и распределение трудоемкости по этапам

очная форма обучения

№ п/п	Наименование этапа	Содержание этапа	Трудоемкость, час	
			всего часов	из них практической подготовки
1	Подготовительный этап	Проведение собрания по организации практики. Знакомство с целями, задачами, требованиями к практике и формой отчетности. Распределение заданий. Инструктаж по соблюдению правил противопожарной безопасности, правил охраны труда, техники безопасности и санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов.	2	
2	Знакомство с ведущей организацией	Изучение организационной структуры организации. Изучение нормативно-технической документации.	10	
3	Практическая деятельность	Выполнение индивидуальных заданий. Сбор практического материала.	192	156
4	Подготовка отчета	Обработка материалов практики, подбор и структурирование материала для раскрытия соответствующих тем для отчета. Оформление отчета. Предоставление отчета руководителю.	10	
5	Защита отчета	Зачет с оценкой	2	
Итого			216	156

6.2 Содержание практической подготовки при проведении практики

Содержание практической подготовки при проведении практики устанавливается исходя из содержания и направленности образовательной программы, содержания практики, ее целей и задач.

Практическая подготовка при проведении практики направлена на формирование умений и навыков в соответствии с трудовыми действиями и (или) трудовыми функциями по профилю образовательной программы.

Практическая подготовка проводится путем непосредственного

выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы:

№ п/п	Типы задач профессиональной деятельности	Выполняемые обучающимися в период практики виды работ	Формируемые профессиональные компетенции
1	научно- исследовательский	изучение состояния актуальной проблемы технической физики, являющейся темой исследований, проводимых научно-исследовательской группой, в которую вливается студент; знакомство с научной аппаратурой; отработка методики работы на стандартном оборудовании; разработка новой измерительной или технологической аппаратуры; планирование необходимых экспериментов совместно с научным руководителем; выполнение серий экспериментов под руководством научного руководителя; ведение рабочего журнала с регулярной фиксацией наблюдений и экспериментов; обсуждение совместно с руководителем результатов работы; составление аннотационного отчета по исследованиям в конце каждого семестра и предъявление его руководителю; составление обзора литературы по выбранной тематике; выступление на семинаре научной группы; участие в работе и выступление с докладами на научных конференциях, как студенческих, межвузовских, всероссийских так и международных; написание тезисов и статей; презентация своей научной работы на английском языке на семинаре по иностранному языку в своей академической группе.	ПК-2
2	производственно-технологический	разработка методики (технологии) синтеза новых материалов с прогнозируемыми свойствами; разработка, монтаж и наладка измерительной или технологической аппаратуры, отработка методики работы	ПК-2

		на стандартной аппаратуре; изучение свойств уже созданных материалов; анализ и оптимизация составов, технологий изготовления новых материалов на основе изученных свойств; изучение новых материалов с помощью структурно-чувствительных методов; изучение поведения объектов исследований в результате воздействия различного рода полей; описание наблюдающихся физических эффектов путем создания модельных представлений; выдача рекомендаций по улучшения параметров новых материалов и технологий.	
--	--	--	--

Основные аспекты деятельности студента при изучении дисциплины «Научно-исследовательская работа »:

4.1 Обучение по данной дисциплине проводится в течение седьмого и восьмого семестров. Работа, которую выполняет студент в течение первого семестра, носит отчасти ознакомительный вводный характер. Цель, которую должен преследовать студент – это достижение им понимания сути физической проблемы, а также освоение методик проведения экспериментальных работ. Обучение по данной дисциплине, осуществляемое в восьмом семестре, проводится дифференцировано в зависимости от выбранной студентом темы научно-исследовательской деятельности и является подготовкой к выполнению выпускной квалификационной работы.

4.2 Выбор темы

Тематика научно–исследовательской работы студента связана с теми работами, которые проводит выпускающая кафедра, Она должна отвечать профилю направления 16.03.01 «Техническая физика» и быть актуальной.

Тематика доводится до сведения студентов, приступающих к изучению специальных дисциплин. Им предоставляется право выбора темы научно-исследовательской работы. Выбрать тему дипломной работы студенту могут помочь следующие приемы: ознакомление с уже выполненными на кафедре квалификационными работами; ознакомление с новейшими результатами исследований в смежных, пограничных областях науки и техники, оценка состояния разработки методов исследования, методов анализа и синтеза применительно к конкретной отрасли народного хозяйства; пересмотр известных научных решений при помощи новых методов, с новых теоретических позиций, с привлечением новых существенных фактов, выявленных студентом. При этом следует обращать внимание на возможность применения «чужих» методов, используемых в смежных областях, применительно к изучению «своей» области знаний.

Выбрав тему научно-исследовательской работы, студент должен представлять, в чем заключается цель, конкретные задачи и особенности ее разработки.

4.3 Составление рабочего плана

Рабочий план разрабатывается при непосредственном участии научного руководителя работы и начинается с разработки темы. План должен быть достаточно гибким, чтобы можно было учесть новые возникающие аспекты, выявленные в ходе выполнения работы. Научный руководитель оказывает научную и методическую помощь,

систематически контролирует выполнение работы, вносит определенные коррективы, дает рекомендации о целесообразности принятия того или иного решения. В итоге он дает заключение о готовности работы в целом.

4.4. Составление обзора литературы.

Состояние изученности темы целесообразнее всего начать со знакомства с информационными изданиями, цель выпуска которых – оперативная информация, как о самих публикациях, так и о наиболее существенных сторонах их содержания. Информационные издания в отличие от обычных библиографических изданий оперируют не только сведениями о печатных произведениях, но и идеями, фактами, в них заключенными.

Изучение литературы по выбранной теме нужно начинать с общих работ, чтобы получить представление об основных вопросах, к которым примыкает избранная тема, а затем уже вести поиск нового материала. Статью или книгу следует читать с карандашом в руках, делая выписки.

Предполагается, что студенту должен быть обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда не менее 7 наименований отечественных журналов, в том числе в электронной форме, из следующего перечня:

- Успехи физических наук;
- Журнал технической физики;
- Журнал экспериментальной и теоретической физики;
- Журнал вычислительной математики и математической физики;
- Известия Российской академии наук. Сер. Физическая; Математическая;
- Физика атмосферы и океана
- Физика твердого тела;
- Физика и техника полупроводников;
- Физика поверхности;
- Физика металлов и металловедение;
- Физика плазмы;
- Квантовая электроника;
- Физика низких температур;
- Оптика и спектроскопия;
- Радиотехника и электроника;
- Измерительная техника;
- Вакуумная техника и технология;
- Биомедицинские технологии и радиоэлектроника;

Изучая литературные источники, нужно очень тщательно следить за оформлением выписок, чтобы в дальнейшем было легко ими пользоваться. Работая над каким-либо частным вопросом или разделом, надо постоянно видеть его связь с проблемой в целом, а разрабатывая широкую проблему, уметь делить ее на части, каждую из которых продумывать в деталях.

Отобранный фактический материал тщательно регистрируется. При этом обязательно на таких выписках точно указывать источник заимствования, чтобы при необходимости их легко можно было найти.

4.5. Аннотационный отчет должен освещать следующие моменты:

- цель работы;
- основные задачи, которые решались в течение семестра;
- освоенные экспериментальные методики работы;
- выполненные измерения;
- анализ полученных результатов;
- основные выводы;
- приобретенные навыки;

изученная литература.

Аттестация по данной дисциплине проводится каждый семестр, вид аттестации – дифференцированный зачет.

При проведении практики в ВГТУ назначается руководитель по практической подготовке от кафедры из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу университета, который осуществляет реализацию практики в форме практической подготовки, составляет рабочий график (план) проведения практики, разрабатывает индивидуальные задания для обучающихся, участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ.

При проведении практики в профильных организациях (на основании договоров, заключаемых ВГТУ с организациями) содержание практики и планируемые результаты обучения по практике, установленные в рабочей программе практики, согласовываются с профильной организацией (дневник практики, приложения к договору о практической подготовке при проведении практики обучающихся). Руководителями по практической подготовке от кафедры (осуществляет реализацию практики в форме практической подготовки) и от профильной организации (обеспечивает реализацию практики в форме практической подготовки со стороны профильной организации) составляются совместные рабочие графики (план) проведения практики и согласовываются индивидуальные задания для обучающихся (дневник практики).

На протяжении всего периода практики обучающийся в соответствии с индивидуальным заданием на практику (в т.ч. групповым (бригадным) заданием) выполняет определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю ОПОП, собирает и обрабатывает необходимый материал, оформляет дневник практики и отчет по результатам прохождения практики, содержащий описание профессиональных задач, решаемых обучающимся на практике.

6.3 Примерный перечень индивидуальных заданий для обучающихся, выполняемых в период практики

1. Рентгеноструктурный анализ полученных образцов $\text{BaTiO}_3\text{-SrTiO}_3$
2. Исследование особенностей выращивания методом Чохральского номинально чистых и сильно легированных монокристаллов ниобата лития
3. Изучение структуры и физических свойств Rb_2ZnCl_4
4. Аппробация методов получения наноструктурированных материалов внедрением в пористые структуры
5. Природа магниторезистивного эффекта в гранулированных нанокомпозитах металл–диэлектрик

6. Исследование микротвердости по методу Оливера-Фарра
7. Получение двухслойных композитов aMZF–Ероху–bPZT
8. Особенности структуры и фазовая диаграмма системы Co-O и Ca-Co-O
9. Освоение методики исследования удельного электрического сопротивления пленок кобальтитов в диапазоне температур от 300 до 873 К
10. Влияние постоянного магнитного поля на диэлектрическую релаксацию.
11. Магнитоэлектрический эффект в нанокompозитах
12. Использование многослойных тонких пленок In₂O₃-SiO₂ в качестве термоэлектрических датчиков

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

Контроль и оценка результатов практики осуществляются в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с локальным вузовским актом - положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВГТУ.

7.1 Текущий контроль

Методы текущего контроля и оценки выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (методы контроля и оценки практической подготовки):

- наблюдение за деятельностью обучающихся, за подготовкой и сбором материалов для отчета по практике;
- анализ и оценка продуктов практической деятельности обучающихся;
- проверка и анализ качества выполнения работ (в соответствии с выданным индивидуальным заданием).

Аттестация по итогам практики проводится в виде зачета с оценкой.

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Аттестация по итогам практики проводится в соответствии с методическими рекомендациями по организации практической подготовки при проведении практики обучающихся (далее – методическими рекомендациями), разработанными по ОПОП кафедрой Твердотельной электроники.

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

1.	В чем разница между функциональными и конструктивными композиционными материалами?	1) в разной плотности материалов; 2) в функциональной зависимости свойств; 3) зависит от размера зерен. 4) зависит от матрицы. (Эталон: 2)
2	Что представляет полимерный композиционный материал (ПКМ)?	1) полимерные гранулы в неорганической матрице; 2) композиты с органической матрицей; 3) композиты с неорганической матрицей; 4) полимерные гранулы в углеродной матрице. (Эталон 2)
3	Может ли один и тот же материал выполнять функции и конструктивного и функционального?	1) нет 2) зависит от размера зерен 3) да; 4) зависит от плотности (Эталон: 3)
4	Укажите последовательность материалов по возрастанию упругих свойств: 1) вода; 2) каучук 3) алмаз; 4) стекло	(Эталон: 1; 2; 4; 3)
5	Что располагается в матрице волокнистых композитов?	1) дисперсный наполнитель; 2) волокнистый наполнитель; 3) слоистый наполнитель. 4) сажа (Эталон: 2)
6	Нанотехнология работает с объектами размером менее:	1) 10^{-9} м 2) 10^{-8} м 3) 10^{-7} м 4) 10^{-6} м (Эталон: 3)
7	В магнитно-силовом сканирующем микроскопе применяется _____ методика получения изображения	1) однопроходная; 2) двухпроходная; 3) трехпроходная; 4) четырехпроходная.

		(Эталон 2)
8	При приложении внешнего воздействия к кристаллу для упругой волны в данном направлении может измениться:	1) скорость 2) поляризация 3) направление распространения 4) тип (Эталон: 1; 2)
9	Если деформация пропорциональна механическому напряжению. то тело называют	1) неупругим; 2) аморфным; 3) упругим; 4) кристаллическим (Эталон 3)
10	Назовите параметры, характеризующие пластичность материала при испытании на растяжение.	1) предел текучести 2) относительное сужение 3) относительное уширение 4) относительное удлинение (Эталон: 2, 4)
11	Укажите единицы измерения подвижности носителей заряда	1) м/(В·с) 2) м ² /(В·с) 3) К ² /(В·с) 4) К/(В·с) (Эталон: 2)
12	Непрямое оптическое поглощение в полупроводнике происходит с образованием или поглощением _____	1) электрона 2) дырки 3) фонона 4) фотона (Эталон: 3)
13	Прямое оптическое поглощение начинаются с энергий больших энергии _____	1) ионизации донора 2) ионизации акцептора 3) запрещенной зоны 4) ионизации атома (Эталон: 3)
14	Относительное удлинение при разрыве вычисляют по формуле	1) $\delta = [(l_k - l_0)/l_k]100\%$ 2) $\delta = [(l_k - l_0)/l_0]100\%$ 3) $\delta = [(l_k - l_0)/l_0]100\%$ 4) $\delta = [(l_k - l_0)/l_0]100\%$ (Эталон: 3)
15	Относительное уширение при сжатии вычисляют по формуле	1) $\varphi = [(F_k - F_0)/F_k]100\%$ 2) $\varphi = [(F_k - F_0)/F_0]100\%$ 3) $\varphi = [(F_k - F_0)/F_0]100\%$ 4) $\varphi = [(F_k - F_0)/F_0]100\%$ (Эталон: 3)
16	При определении удельного	1) $\rho = (U \cdot I)2\pi s$

	электрического сопротивления полупроводников четырёхзондовым методом используют уравнение	2) $\rho = (U \cdot I)$ 3) $\rho = (U/I)2\pi s$ 4) $\rho = (U/I)2\pi$ (Эталон: 3)
17	Можно ли четырехзондовый метод применить для измерения электропроводности тонких пленок	1) да 2) нет 3) да при низких температурах 4) да на переменном токе (Эталон: 1)
18	Магнитная структура кристаллов исследуется методами...	1) рентгенографии 2) нейтронографии 3) электронографии 4) СВЧ (Эталон: 2)
19	По какой формуле можно определить напряженность магнитного поля при использовании датчика Холла?	1) $H = U_x / (RId)$ 2) $H = U_x d / (RI)$ 3) $H = U_x dI / R$ 4) $H = U_x R / (Id)$ (Эталон 2)
20	Какие из перечисленных методов исследований можно использовать для измерения доменной структуры ферромагнетиков?	1) порошковых фигур; 2) электронной микроскопии; 3) магнитооптический; 4) магнитно-силовой микроскопии. (Эталон 1, 2, 3, 4)
1	Наноматериалы характеризуют...	1) отсутствие дефектов 2) энергонасыщенность 3) химическая активность 4) повышенная температура плавления (Эталон: 1, 2, 3)
2	Основные механизмы образования малых частиц...	1) бездиффузионный 2) диффузионный 3) коагуляционный 4) фрактальный (Эталон: 1, 2, 3)
3	Можно ли магнитоэлектрический эффект использовать для измерения напряженности магнитного поля?	1) да; 2) нет; 3) зависит от температуры окружающей среды 4) зависит от давления. (Эталон 1)
4	У металлов переход к квантовым эффектам наблюдается при	1) 100-200 2) 50-60

	размере частиц : нм	3) 10-20 4) 1–2 (Эталон: 4)
5	К характерным углеродным наноматериалам относятся...	1) фуллерены 2) графит 3) карбин 4) углеродные нанотрубки. (Эталон: 1, 4)
6	Последовательность структурных единиц по возрастанию количества атомов...	1) молекула 2) атом 3) кластер 4) наночастица (Эталон: 2, 1, 3, 4)
7	С помощью какого устройства осуществляют перемещение зонда в сканирующих зондовых микроскопах?	1) принтер; 2) сканер; 3) монитор; 4) ксерокс. (Эталон 1)
8	Какие показатели механических свойств можно определить при испытании на растяжение?	а) модуль упругости; б) модуль сдвига; в) предел прочности; г) относительный сдвиг. (эталон 1,3)
9	Назовите параметры, характеризующие пластичность материала при сжатии	а) предел текучести; б) относительное укорочение; в) относительное уширение; г) относительное удлинение. (эталон 2,3)
10	При каких испытаниях любой образец можно довести до разрушения	а) сжатие; б) растяжение; в) изгиб; г) кручение. (эталон 2,4)

7.3 Этап промежуточного контроля знаний по практике

Результатирующая оценка промежуточной аттестации по практике определяется на основании:

1. экспертной оценки сформированности компетенций, рекомендованной руководителем по практической подготовке от профильной организации (руководителем по практической подготовке от кафедры),

2. оценки отчета по практике, отражающего выполнение обучающимся индивидуального задания, полученные навыки и умения, сформированные компетенции (оценивает руководитель по практической подготовке от кафедры с учетом характеристики-отзыва руководителя по практической

подготовке от профильной организации),

3. оценки сформированности компетенций, определяемой руководителем по практической подготовке от кафедры на основе выполненных обучающимся заданий (тестовых заданий) соответствующих оценочных материалов.

$$\text{Одиф. зачет} = 0,3 \cdot \text{ОрукПО} + 0,4 \cdot \text{ООтчет} + 0,3 \cdot \text{ОрукКаф},$$

где *ОрукПО* – оценка, рекомендованная руководителем по практической подготовке от профильной организации;

ООтчет – оценка отчета по практике;

ОрукКаф – оценка сформированности компетенций, определяемая руководителем по практической подготовке от кафедры.

Результирующая оценка округляется арифметически ($\geq 0,5 = 1$) и выставляется в аттестационную ведомость по итогам прохождения практики.

Аттестация по итогам практики проводится в виде зачета с оценкой на основе экспертной оценки деятельности обучающегося и защиты отчета. По завершении практики студенты в последний день практики представляют на выпускающую кафедру: дневник практики, включающий в себя отзывы руководителей практики от предприятия и ВУЗа о работе студента в период практики с оценкой уровня и оперативности выполнения им задания по практике, отношения к выполнению программы практики и т.п.; отчет по практике, включающий текстовые, табличные и графические материалы, отражающие решение предусмотренных заданием на практику задач. В отчете приводится анализ поставленных задач; выбор необходимых методов и инструментальных средств для решения поставленных задач; результаты решения задач практики; общие выводы по практике.

Обучающиеся допускаются к сдаче дифференцированного зачета при условии выполнения всех видов работ на практике, предусмотренных рабочей программой практики, индивидуальным заданием и рабочим графиком (планом) проведения практики, и своевременном (в последний день практики) представлении на выпускающую кафедру (руководителю по практической подготовке от кафедры) комплекта отчетных документов:

- заполненный дневник практики, включая аттестационный лист (оценку уровня сформированности компетенций в ходе прохождения обучающимся практики) и характеристику-отзыв руководителя по практической подготовке от профильной организации о работе обучающегося в период практической подготовки (руководителя по практической подготовке от кафедры) о прохождении обучающимся практики в форме практической подготовки (выполнении индивидуального задания);

- отчет обучающегося о прохождении практики, оформленный в соответствии с методическими рекомендациями.

В отчете приводится описание выполненных обучающимся видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, анализ поставленных задач, выбор необходимых методов и инструментальных средств для решения поставленных задач, результаты решения задач

практики, общие выводы по практике.

Материал, включаемый в отчет, должен быть систематизирован и обработан. Отчет может содержать иллюстрации, таблицы, карты, иные графические материалы (приложения к отчету), отражающие решение задач, предусмотренных индивидуальным заданием, выдаваемым обучающемуся на практику.

Типовая структура отчета:

- титульный лист (оформляется по установленной единой форме);
 - индивидуальное задание;
 - оглавление;
 - введение (цели и задачи практики);
 - основная часть (содержание проделанной обучающимся работы в соответствии с целями и задачами практики и индивидуальным заданием);
 - заключение (выводы по результатам практики);
 - список использованных источников (при необходимости);
- приложения.

Руководитель по практической подготовке от кафедры оценивает результаты выполнения обучающимся индивидуального задания на практику и качество представленного отчета по практике по следующей примерной шкале:

Оценка по десятибалльной шкале	Примерное содержание оценки
Отлично	Комплект отчетных документов по практике полный, представлен в срок. Содержание и оформление отчета по практике соответствуют установленным требованиям (методическим рекомендациям). Индивидуальное задание выполнено, полноценно отработаны и применены на практике все формируемые компетенции, профессиональные задачи реализованы в полном объеме или сверх того, представлены многочисленные примеры и результаты деятельности обучающегося и выполнения им определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Замечания от руководителя по практической подготовке от профильной организации отсутствуют, а работа обучающегося оценена на «отлично».
Хорошо	Комплект отчетных документов по практике полный, представлен в срок. Имеются несущественные дефекты и несоответствие содержания и оформления отчета по практике установленным требованиям (методическим рекомендациям). Индивидуальное задание выполнено, отработаны и применены на практике формируемые компетенции, профессиональные задачи реализованы почти в полном

	объеме, представлены отдельные примеры и результаты деятельности обучающегося и выполнения им определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Незначительные замечания от руководителя по практической подготовке от профильной организации, работа обучающегося в период практической подготовки оценена на «хорошо».
Удовлетворительно	Комплект отчетных документов по практике полный, представлен в срок. Содержание отчета по практике является неполным, имеются существенные дефекты, оформление не соответствует установленным требованиям (методическим рекомендациям). Индивидуальное задание выполнено частично, недостаточно отработаны и применены на практике формируемые компетенции, профессиональные задачи реализованы не в полном объеме, кратко представлены отдельные примеры и результаты деятельности обучающегося и выполнения им определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Высказаны критические замечания от руководителя по практической подготовке от профильной организации, а работа обучающегося в период практической подготовки оценена на «удовлетворительно».
Неудовлетворительно	Обучающийся не представил в установленный срок отчетных документов или комплект документов неполный. Содержание и оформление отчета по практике не соответствует установленным требованиям (методическим рекомендациям). Индивидуальное задание не выполнено, не отработаны и не применены формируемые на практике компетенции, профессиональные задачи не реализованы, отсутствуют примеры и результаты деятельности, выполнения обучающимся определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Высказаны серьезные замечания от руководителя по практической подготовке от профильной организации. Обучающийся практику не прошел по неуважительной причине.

Оценка сформированности компетенций проводится на основе заданий соответствующих оценочных материалов:

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 41% от максимально возможного количества баллов, что свидетельствует о несформированности у студента надлежащих компетенций.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 41%-60% от максимально возможного количества баллов, что свидетельствует о достаточной сформированности у обучающегося всех

формируемых на практике компетенций.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал 61%-80% от максимально возможного количества баллов, что свидетельствует о достаточной сформированности у обучающегося всех формируемых на практике компетенций, но с оговоркой.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал более 80% от максимально возможного количества баллов, что свидетельствует о том, что у обучающегося полностью сформированы все формируемые на практике компетенции.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-4	знать основные физические методы исследования изучаемых в лаборатории материалов и процессов	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов	41%-60% от максимально возможного количества баллов	Менее 41% от максимального возможного количества баллов
	уметь ставить и решать отдельные конкретные задачи, возникающие в экспериментальных исследованиях;				
	владеть методами математического планирования эксперимента, обработки и анализа опытных данных				
ПК-2	знать техническую и научную терминологию; отечественную и зарубежную научно-техническую литературу по тематике профессиональной деятельности				
	уметь критически осмысливать и обобщать изучаемый материал, грамотно				

	и четко излагать свои мысли; систематически работать над периодической научной литературой;				
	владеть НАВЫКАМИ самостоятельной работы на исследовательском оборудовании; самостоятельной работы с научной литературой				

7.4 Особенности проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по практике для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В ходе текущего контроля осуществляется индивидуальное общение преподавателя с обучающимся. При наличии трудностей и (или) ошибок у обучающегося преподаватель в ходе текущего контроля дублирует объяснение нового материала с учетом особенностей восприятия обучающимся содержания материала практики.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обеспечивается соблюдение следующих требований:

- для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья текущий контроль и промежуточная аттестация проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (далее - индивидуальные особенности);

- проведение мероприятий по текущему контролю и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, допускается, если это не создает трудностей для обучающихся;

- присутствие в аудитории ассистента, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, понять и оформить задание, общаться с преподавателем);

- предоставление обучающимся при необходимости услуги с использованием русского жестового языка, включая обеспечение допуска на объект сурдопереводчика, тифлопереводчика (в организации должен быть такой специалист в штате (если это востребованная услуга) или договор с организациями системы социальной защиты по предоставлению таких услуг в

случае необходимости);

- предоставление обучающимся права выбора последовательности выполнения задания и увеличение времени выполнения задания (по согласованию с преподавателем);

- по желанию обучающегося устный ответ при контроле знаний может проводиться в письменной форме или наоборот, письменный ответ заменен устным.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения практики

1. Марголин В.И. Введение в нанотехнологию: Уч. Пособ. СПб, Лань, 2012, 464 с.
2. . Коротков Л.Н., Стогней О.В., Сысоев О.И. Физика твердого тела. Части I, II. (Уч. пособие. электр). Изд. ВГТУ, Воронеж, 2010 г., 174 с

8.2 Перечень ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики

Для поиска литературы необходимо пользоваться интернет – ресурсами и базами типа <http://elibrary.ru/>

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по практике, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Microsoft Word, Microsoft Excel, Internet Explorer, СтройКонсультант (<http://www.stroykonsultant.com.>).

Автоматизированный измерительный комплекс сбора и предварительной обработки экспериментальных данных.

Графическая обработка экспериментальных данных Origin 8.0

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Материально-техническая база определяется в зависимости от места прохождения практики и содержания практической подготовки обучающегося.

Практика обучающихся организуется в ВГТУ на базе кафедры Твердотельной электроники.

Наименование помещений ВГТУ, используемых для организации

практической подготовки с перечнем техники (оборудования), используемой для организации практики в форме практической подготовки:

1. Лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.
2. Учебно-научная лаборатория “Нанотехнологии и наноматериалы”.
3. Учебно-научная лаборатория “Технология материалов электронной техники”.
4. Учебно-научная лаборатория “Физических методов исследования”.

Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума

- учебная аудитория - для проведения организационного собрания, проведения инструктажей, консультаций и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью для обучающихся и преподавателя, оборудованная техническими средствами обучения: компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, мультимедиа-проектором, экраном, наборами демонстрационного оборудования;

- учебная аудитория _226 корп 1_ - помещение для самостоятельной работы, укомплектованное специализированной мебелью, оборудованное техническими средствами обучения: персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Практика обучающихся организуется в соответствии с договорами о практической подготовке при проведении практики обучающихся ВГТУ, заключенными с профильными организациями, располагающими необходимой материально-технической базой (в соответствии с содержанием практики и планируемыми результатами обучения по практике) и обеспечивающих соблюдение требований противопожарной безопасности, охраны труда и техники безопасности.

Профильные организации (базы практики):

-ОАО Корпорация НПО «РИФ»

Профильные организации в соответствии с договором создают условия для получения обучающимися опыта профессиональной деятельности, предоставляют обучающимся и руководителю по практической подготовке от кафедры возможность пользоваться помещениями организации (лабораториями, кабинетами, библиотекой), предоставляют оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--