

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета радиотехники и электроники

В.А. Небольсин /
И.О. Фамилия
31 августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
**«Технологическая практика (получение первичных профессиональных
умений и навыков)»**

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки (специальность)
11.04.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА

код и наименование направления подготовки/специальности

Профиль (специализация)
МАТЕРИАЛЫ И УСТРОЙСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

название профиля/программы

Квалификация выпускника магистратура

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения Очная

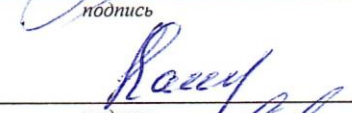
Год начала подготовки 2021

Автор(ы) программы

**Заведующий кафедрой
физики твердого тела**
наименование кафедры, реализующей дисциплину

Руководитель ОПОП


подпись Калгин А.В.


подпись Ю.Е. Калинин


подпись А.В. Костюченко

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

1.1. Цели практики: сформировать у обучающихся знания по технологиям материалов электронной техники и подготовить специалистов к самостоятельной работе на оборудовании для рентгеноструктурного и электронно-микроскопического анализов.

1.2. Задачи прохождения практики:

- ознакомление с основными этапами лабораторной технологии получения объемных керамических материалов;
- ознакомление с ионно-лучевой технологией получения наноматериалов;
- знакомство с рентгеновским дифрактометром Bruker D2 Phaser, предназначенным для определения фазового состава и структуры твердых тел;
- знакомство со сканирующим электронным микроскопом с электронно-зондовым рентгеноспектральным микроанализатором JXA-840, предназначенным для определения элементного состава твердых тел;
- изучение литературы по технологиям материалов электронной техники», а также по рентгеноструктурным и электронно-микроскопическим исследованиям твердых тел.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ

Вид практики – Учебная практика

Тип практики – Технологическая практика (получение первичных профессиональных умений и навыков)

Образовательная деятельность при прохождении обучающимися практики организуется преимущественно в форме практической подготовки и иных формах (вводные лекции, инструктажи, экскурсии, собеседования и т.п.).

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 ВО (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 «Технологическая практика (получение первичных профессиональных умений и навыков)» относится к обязательной части блока Б.2 учебного плана.

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

Процесс прохождения практики «Технологическая практика (получение первичных профессиональных умений и навыков)» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ОПК-3 - Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

ПК-1 - Способен аргументировано идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере электроники, проектирования, технологии изготовления и применения новых функциональных материалов и устройств

ПК-6 - Готов теоретически и практически применять современные технологические процессы и технологическое оборудование на этапах разработки и производства материалов и устройств функциональной электроники

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы критического анализа; основные принципы критического анализа
	Умеет получать новые знания на основе методов научного познания; собирать и анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта
	Владеет навыками исследования в сфере

	профессиональной деятельности с применением системного подхода; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования и высказывания аргументированных оценочных суждений при решении проблемных профессиональных ситуаций
ОПК-3	Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности
	Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности
	Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий
ПК-1	Знает тенденции развития современной науки, техники и технологии в области функциональных материалов и устройств электроники, включая низкоразмерные и наноструктурированные объекты
	Умеет выявлять новые области исследований, новые проблемы в сфере электроники, технологии изготовления и применения новых функциональных материалов и устройств, включая низкоразмерные и наноструктурированные объекты; умеет оценивать перспективность новых функциональных материалов и возможность функционирования устройств на их основе с позиции фундаментальных физических взаимодействий
	Владеет навыками научно-обоснованного выбора методик и технологий изготовления перспективных материалов функциональной электроники и устройств на их основе
ПК-6	Знает современные технологические процессы и технологическое оборудование на этапах разработки и производства материалов и устройств
	Умеет определять режимы, разрабатывать и осуществлять технологические этапы производства

	материалов и устройств функциональной электроники
	Владеет навыками разработки технологических инструкций и проведения технологических процессов изготовления материалов и устройств функциональной электроники

5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общий объем практики составляет 3 з.е., ее продолжительность – 2 недели.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

6. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

6.1. Содержание разделов практики и распределение трудоемкости по этапам

№ 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	1
2	Знакомство с ведущей организацией	Изучение организационной структуры предприятия (организации). Изучение нормативно-технической документации.	10	5
3	Практическая работа	Выполнение индивидуальных заданий. Сбор практического материала.	84	66
4	Подготовка отчета	Обработка материалов практики, подбор и структурирование материала для раскрытия соответствующих тем для отчета. Оформление отчета. Предоставление отчета руководителю.	10	6
5	Защита отчета	Зачет с оценкой	2	
Итого			108	78

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	Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи. Разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов. Использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем. Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере. Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары. Фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности	УК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-6
2	Производственно-технологический	Разработка технических заданий на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники. Разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники. Обеспечение технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления. Авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники на этапах проектирования и производства	

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

- Освоение основного и вспомогательного технологического оборудования по получению нано- и микроматериалов;
- Освоение технологических процессов получения нано- и микроматериалов;
- Овладение современным исследовательским оборудованием по изучению состава и структуры нано- и микроматериалов;
- Приобретение практических навыков по сбору, обработке, анализу, систематизации и обобщении данных, получаемых при контроле параметров технологических процессов получения и качества нано- и микроматериалов.

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 6 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 физики твердого тела.

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

- Какие фазы присутствуют в керамике?

- А. Стекловидная;**
- Б. Газовая;**
- В. Жидкая;**
- Г. Кристаллическая.**

- Выберите правильную формулу для расчета оптимальной частоты вращения барабана при мокром смешивании.

- А. $\omega = 16/\sqrt{D}$;**
- Б. $\omega = 24/\sqrt{D}$;**
- В. $\omega = 32/\sqrt{D}$;**
- Г. $\omega = \sqrt{D}/32$.**

- Горячим прессованием называют...

А. Проведение прессования при высокой температуре с последующим спеканием изделий;

Б. Всестороннее обжатие засыпанного в эластическую форму пресс-порошка давлением жидкости или сжатого газа;

В. Проведение прессования при комнатной температуре с последующим спеканием изделий;

Г. Одновременное проведение прессования при высокой температуре и спекания изделий.

- Какого метода горячего прессования не существует?

- А. GP;**
- Б. DP;**
- В. OP;**
- Г. TP.**

- Основные требования к сырьевым материалам:

- А. Стабильность химического состава;**
 - Б. Стабильность физико-химического состояния;**
 - В. Малое количество примесей;**
 - Г. Большие размеры частиц.**
- Коэффициент распыления материала характеризует...

А. Число выбитых из катода атомов, приходящихся на один бомбардирующий ион газа;

Б. Число бомбардирующих ионов газа, приходящихся на единицу площади;

В. Число выбитых из катода атомов за единицу времени.

- Назовите лишний элемент для реализации схемы ионно-лучевого распыления.

А. Ионная пушка;

Б. Нагреватель;

В. Мишень.

- Ионная бомбардировка для получения чистых поверхностей для вакуумного процесса наращивания тонких пленок осуществляется положительными ионами аргона с энергией...

А. Несколько сотен эВ;

Б. мэВ;

В. эВ.

- Какой метод основан на том, что при взаимодействии электронов зондирующего электронного пучка с атомами вещества происходит их внутренняя ионизация и возникают серии электронных переходов, сопровождающихся рентгеновским излучением, характеризующим элементный состав?

А. Вторичная ионная масс-спектрометрия;

Б. Электронно-зондовый микроанализ;

В. Рентгеновский флюоресцентный анализ.

- Электронно-микроскопическая система, соответствующая типовому современному электронному микроскопу, которая позволяет с высоким разрешением наблюдать изображение и дифракционную картину объекта, называют...

А. ДМЭ;

Б. ЭОС;

В. ЭММА.

7.3. Этап промежуточного контроля знаний по практике

Результирующая оценка промежуточной аттестации по практике определяется на основании:

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

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.

$$O_{\text{диф. зачет}} = 0,3 \cdot O_{\text{рукПО}} + 0,4 \cdot O_{\text{Отчет}} + 0,3 \cdot O_{\text{рукКаф}},$$

где $O_{\text{рукПО}}$ – оценка, рекомендованная руководителем по практической подготовке от профильной организации;

$O_{\text{Отчет}}$ – оценка отчета по практике;

$O_{\text{рукКаф}}$ – 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.

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 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 (практической подготовки), 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 большинство формируемых компетенций, 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.
УК-1	Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы критического анализа; основные принципы критического анализа	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов	41%-60% от максимально возможного количества баллов	Менее 41% от максимально возможного количества баллов
	Умеет получать новые знания на основе методов научного познания; собирать и анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта				

	Владеет навыками исследования в сфере профессиональной деятельности с применением системного подхода; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования и высказывания аргументированных оценочных суждений при решении проблемных профессиональных ситуаций				
ОПК-3	Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности				
	Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности				
	Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий				
ПК-1	Знает тенденции развития современной науки, техники и технологии в области функциональных материалов и устройств электроники, включая низкоразмерные и наноструктурированные объекты				
	Умеет выявлять новые				

	области исследований, новые проблемы в сфере электроники, технологии изготовления и применения новых функциональных материалов и устройств, включая низкоразмерные и наноструктурированные объекты; умеет оценивать перспективность новых функциональных материалов и возможность функционирования устройств на их основе с позиции фундаментальных физических взаимодействий Владеет навыками научно-обоснованного выбора методик и технологий изготовления перспективных материалов функциональной электроники и устройств на их основе				
ПК-6	Знает современные технологические процессы и технологическое оборудование на этапах разработки и производства материалов и устройств Умеет определять режимы, разрабатывать и осуществлять технологические этапы производства материалов и устройств функциональной электроники Владеет навыками разработки технологических инструкций и проведения технологических процессов изготовления материалов и устройств функциональной электроники				

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. Никифорова Э. М. Физикохимия керамических, композиционных и наноматериалов: учеб. пособие / Э. М. Никифорова, Р. Г. Еромасов, А. Ф. Шиманский. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2016. – 156 с.
2. Нифталиев С. И. Технология керамики. Курс лекций: учеб. пособие / С. И. Нифталиев, И. В. Кузнецова. – Воронеж: Воронеж. гос. ун-т инж. технол., 2014. – 52 с.

3. Салахов А. М. Керамика: исследование сырья, структура, свойства: учеб. пособие / А. М. Салахов, Р. А. Салахова – Казань: Казан. нац. исслед. технол. ун-т, 2013. – 316 с.

4. Гриднев С. А. Технология керамических материалов: учеб. пособие / С. А. Гриднев, Л. Н. Коротков. – Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т, 2011. – 112 с.

5. Нестеров А. А. Современные проблемы материаловедения керамических пьезоэлектрических материалов / А. А. Нестеров, А. А. Панич. – Ростов-на-Дону: Юж. федер. ун-т, 2010. – 226 с.

6. Горохова Е. В. Материаловедение и технология керамики: пособие / Е. В. Горохова. – Минск: Выш. шк., 2009. – 223 с.

7. Иванов Н. Б. Нанотехнологии материалов и покрытий: учеб. пособие / Н. Б. Иванов, Н. А. – Казань: Казан. нац. исслед. технол. ун-т, 2019. – 236 с.

8. Орликов Л. Н. Технология материалов и изделий электронной техники. Часть 1: учеб. пособие / Л. Н. Орликов. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 98 с.

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

1. <https://old.education.cchgeu.ru> – Образовательный портал ВГТУ.

2. <http://catalog2.vgasu.vrn.ru/MarcWeb2/> – Электронный каталог Научной библиотеки ВГТУ.

3. <https://www.iprbookshop.ru/home.html> – Электронно-образовательная система IPRbooks.

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 Office Word 2013/2007, Microsoft Office Excel 2013/2007, Microsoft Office Power Point 2013/2007, Windows Professional 8.1 (7 и 8), Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox.

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 физики твердого тела.

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

- технологический участок (№ 108/3 и № 030/1) для получения материалов по керамической технологии и ионно-лучевым распылением;

- базовый научно-образовательный центр «Физика и техника термоэлектрических явлений и учебно-научные лаборатории для контроля качества нано- и микроматериалов. Оборудование: рентгеновский дифрактометр Bruker D2 Phaser, сканирующий электронный микроскоп с электронно-зондовым рентгеноспектральным микроанализатором JXA-840;

- дисплейный класс № 226а/1 - 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; 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.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	2	3	4