Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: 07.09.2026 11:58:41
Уникальный программный ключ:
efd3ecdbd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан естественно-научного факультета
(наименование ф-та полностью)
_____ П.А. Ряполов
(подпись, инициалы, фамилия)
«31» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
(наименование вида и типа практики)

ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)
«Микро- и наносистемы»
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2021

Рабочая программа практики составлена в соответствии с:

– федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017г. № 924;

– учебным планом ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль, специализация) «Микро- и наносистемы», одобренным Ученым советом университета (протокол № 7 «29» 03 2019г.).

Рабочая программа практики обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль, специализация) «Микро- и наносистемы» на заседании кафедры нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики «31» 08 2021 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой НМОиПФ _____ А. Е. Кузько

Разработчик программы,
к.т.н., доцент _____ А.Е. Кузько

Директор научной библиотеки _____ В.Г. Макаровская

Рабочая программа практики пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль, специализация) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г. на заседании кафедры НМОиПФ № 1 от 31.08.2022г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Кузько А.Е.

Рабочая программа практики пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль, специализация) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022 г. на заседании кафедры НМОиПФ, протокол № 1 от 31.08.2023г
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Кузько А.Е.

Рабочая программа практики пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль, специализация) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «28» 02 2023 г. на заседании кафедры НМОиПФ № 1 от 31.08.2024г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Кузько А.Е.

Рабочая программа практики пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль, специализация) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 03 2024 г. на заседании кафедры НМОиПФ № 1 от 30.08.2025г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Кузько А.Е.

Рабочая программа практики пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль, специализация) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета протокол №8 «24» 02 2026 г. на заседании кафедры НМО и ПФ, №1 от 31.08.2026.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Кузько А.Е.

Рабочая программа практики пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль, специализация) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета протокол №__«___» _____ 20 ___ г. на заседании кафедры_____.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа практики пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль, специализация) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета протокол №__«___» _____ 20 ___ г. на заседании кафедры_____.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа практики пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль, специализация) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета протокол №__«___» _____ 20 ___ г. на заседании кафедры_____.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа практики пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль, специализация) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета протокол №__«___» _____ 20 ___ г. на заседании кафедры_____.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа практики пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль, специализация) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета протокол №__«___» _____ 20 ___ г. на заседании кафедры_____.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Цель и задачи практики. Вид, тип, способ и форма (-ы) ее проведения

1.1. Цель практики

Целью производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области нанотехнологий и микросистемной техники, а также выработать умения организовать самостоятельный профессиональный трудовой процесс, работать в профессиональных коллективах и обеспечивать работу данных коллективов соответствующими материалами; принимать организационные решения в стандартных ситуациях и нести за них ответственность.

1.2. Задачи практики:

– формирование общекультурных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВО и закрепленных учебным планом за производственной практике.
- углубление и закрепление теоретических знаний студентов по различным разделам физики, химии, нанотехнологий;
– повышение уровня экологических знаний студентов на основе изучения вопросов влияния нанотехнологий на окружающую среду, знакомство с правилами техники безопасности на рабочем месте, с проблемами охраны окружающей среды;
– реализация регионального компонента в нанотехнологий посредством знакомства с производствами региона и нанотехнологических центров России;
– совершенствование навыков исследования структуры и свойств наноматериалов с использованием методов зондовой микроскопии, рентгеноструктурного анализа и методов нейтронной, ионной и оптической спектроскопии и практической реализации промышленного использования нанотехнологий.

1.3 Вид, тип, способ и форма (-ы) ее проведения

Вид практики – производственная.

Тип практики – по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Способ проведения практики – стационарная (в г. Курске) и выездная (за пределами г. Курска). ФГОС ВО разрешает оба способа проведения данной практики, поэтому способ ее проведения устанавливается конкретно для каждого обучающего в зависимости от места расположения предприятия, организации, учреждения, в котором он проходит практику.

Практика проводится в организациях, с которыми университетом заключены соответствующие договоры.

Практика проводится в организациях различных отраслей и форм собственности, в органах государственной или муниципальной власти, академических или ведомственных научно-исследовательских организациях, учреждениях системы высшего или дополнительного профессионального

образования, деятельность которых связана с вопросами нанотехнологий и микросистемной техники, производством материалов нанотехнологий и соответствует направленности (профилю, специализации) данной образовательной программы: в ФОИВ РФ, ФОИВ субъектов РФ и муниципальных образований, на кафедрах нанотехнологического профиля, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом, и т.п.

Обучающиеся, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, вправе проходить практику по месту трудовой деятельности в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими, соответствует требованиям к содержанию практики, представленному в разделе 4 настоящей программы.

Выбор мест прохождения практики для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

Форма проведения практики – сочетание дискретного проведения практик по видам и по периодам их проведения.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 2 – Результаты обучения по практике

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	***Знать:*** базовые концепции и подходы к эффективному использованию средств и методов физической культуры и спорта с целью правильного планирования своего рабочего и свободного времени для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности ***Уметь:*** грамотно и эффективно планировать свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности ***Владеть (****или* ***Иметь опыт***

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
			деятельности): навыками правильного планирования своего рабочего и свободного времени для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности
		УК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности	***Знать:*** нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности ***Уметь:*** соблюдать и пропагандировать нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** знаниями и умением соблюдать и пропагандировать нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности
ПК-6	Способен внедрять новое оборудование для измерения параметров наноматериалов и наноструктур	ПК-6.1 Проводит анализ современного состояния оборудования для измерения параметров наноматериалов	***Знать:*** основные характеристики современного оборудования для измерений параметров наноматериалов; нормы обслуживания оборудования ***Уметь:*** проводить анализ современного состояния оборудования для измерений параметров наноматериалов; проводить оценку результативности использования оборудования, выбирать виды современного оборудования для измерений

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
			параметров наноматериалов ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** владеть навыками работы с технической документацией на оборудование для измерений параметров наноматериалов; навыками сбора информации об органах, проводящих проверку средств измерений; навыками выбора современного измерительного и технологического оборудования

3 Место практики в структуре образовательной программы. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности входит в блок Б2 «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность «Микро- и наносистемы». Практика проходит на 2 курсе в 4 семестре.

Объем производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, установленный учебным планом,-3 зачетных единиц, продолжительность-2 недели (108 часов).

4 Содержание практики

Практика проводится в форме контактной работы и в иных формах, установленных университетом (работа обучающегося на рабочем месте в профильной организации; ведение обучающимся дневника практики; составление обучающимся отчета о практике; подготовка обучающимся презентации; подготовка обучающегося к защите отчета о практике и ответу на вопросы комиссии на промежуточной аттестации по практике).

Контактная работа по практике (включая контактную работу по промежуточной аттестации по практике) составляет 12 часов (часы указаны в учебном плане в графе «Пр»), работа обучающегося в иных формах – 96 часов (часы указаны в учебном плане в графе «СР»).

Содержание практики уточняется для каждого обучающегося в зависимости от специфики конкретной профильной организации, являющейся местом ее

проведения, и выдается в форме задания на практику.

Таблица 4 – Этапы и содержание практики

№ п/п	Этапы практики	Содержание практики	Трудоемкость (час)
1	Подготовительный этап	Решение организационных вопросов: 1) распределение обучающихся по местам практики; 2) знакомство с целью, задачами, программой, порядком прохождения практики; 3) получение заданий от руководителя практики от университета; 4) информация о требованиях к отчетным документам по практике; 5) первичный инструктаж по технике безопасности.	2
2	Основной этап	Работа обучающихся в профильной организации	76
2.1	Знакомство с профильной организацией	Знакомство с профильной организацией, руководителем практики от организации, рабочим местом и должностной инструкцией.	6
		Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.	
		Знакомство с содержанием деятельности профильной организации, деятельность которой связана с вопросами нанотехнологий, микросистемной техники, производством материалов нанотехнологий и проводимыми в нем мероприятиями.	
		Изучение нормативных правовых актов профильной организации по вопросами нанотехнологий, микросистемной техники, производству материалов нанотехнологий (политика профильной организации, положения, приказы, инструкции, должностные обязанности, памятки и др.).	
2.2	Практическая подготовка обучающихся *(непосредственное выполнение обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью)*	Самостоятельное проведение мониторинга особенностей эксплуатации технологического оборудования, соблюдения техники безопасности на рабочем месте и (или) особенностей производственного контроля качества выпускаемой продукции материалов нанотехнологий. Ознакомление с приборным парком лабораторий, совершенствование навыков исследования структуры и свойств наноматериалов с использованием методов зондовой микроскопии, рентгеноструктурного анализа и методов нейтронной, ионной и оптической спектроскопии	70

		Организация работы 2-3 человек и руководство их работой в процессе проведения мониторинга (или каких-либо измерений).	
		Самостоятельный анализ особенностей производства продукции профильной организацией, технологии производства изделий, причин нарушения качества выпускаемой продукции. Проведение исследований образцов изделий, дефектов продукции и (или) элементов технологического оборудования на наноаналитическом оборудований регионального центра нанотехнологий. Обработка и систематизация полученных данных с помощью профессиональных программных комплексов и информационных технологий. *Организация работы 2-3 человек и руководство их работой в процессе обработки и систематизации полученных данных.* Представление результатов мониторинга руководителю практики от организации	
		Самостоятельная подготовка рекомендаций по преодолению проблем в производстве, приводящих к нарушению качества выпускаемой продукции, а так же рекомендаций по использованию в технологическом процессе материалов нанотехнологий. Углубление и закрепление теоретических знаний студентов по различным разделам физики, химии, нанотехнологий *Организация работы 2-3 человек и руководство их работой в процессе подготовки рекомендаций по повышению уровня безопасности предприятия.* Представление своих рекомендаций руководителю практики от организации.	
		Самостоятельное составление краткосрочного и долгосрочного прогноза развития ситуации при выполнении предложенных рекомендаций. *Организация работы 2-3 человек и руководство их работой в процессе составления краткосрочного и долгосрочного прогнозов.* Представление своего прогноза с	

		обоснованием руководителю практики от организации.	
3	Заключительный этап	Оформление дневника практики.	30
		Составление отчета о практике.	
		Подготовка графических материалов для отчета.	
		Представление дневника практики и защита отчета о практике на промежуточной аттестации.	

5 Формы отчетности по практике

Формы отчетности студентов о прохождении производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности:

- дневник практики (форма дневника практики приведена на сайте университета *https://www.swsu.ru/structura/umu/training_division/blanks.php),*
- отчет о практике.

Структура отчета о производственной практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности:

1) Титульный лист.
2) Содержание.
3) Введение. Цель и задачи практики. Общие сведения о предприятии, организации, учреждении, на котором проходила практика.
4) Основная часть отчета.
5) Заключение. Выводы о достижении цели и выполнении задач практики.
6) Список использованной литературы и источников.
7) Приложения (иллюстрации, таблицы, карты и т.п.).

Отчет должен быть оформлен в соответствии с:

- ГОСТ Р 7.0.12-2011 Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила.
- ГОСТ 2.316-2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения;
- ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления;
- ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам;
- ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Общие требования и правила составления;
- ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации. Форматы;
- ГОСТ 7.82-2001 Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления;
- ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76). Система стандартов по информации,

библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования.

-СТУ 04.02.030-2015 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению»

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 6.1 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), практики, НИР, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	Физическая культура и спорт	Базовые физкультурно-спортивные виды Новые физкультурно-спортивные виды Прикладная физическая культура Практическая физическая культура для специальной группы Адаптивная физическая культура	
	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Выполнение и защита выпускной квалификационной работы		
УК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности	Физическая культура и спорт	Базовые физкультурно-спортивные виды Новые физкультурно-спортивные виды Прикладная физическая культура Практическая физическая культура для специальной группы Адаптивная физическая культура	
	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Выполнение и защита выпускной квалификационной работы		
ПК-6.1 Проводит анализ современного состояния оборудования для измерения параметров наноматериалов	Электронная микроскопия	Рентгеноструктурный анализ наноматериалов Аппаратное и программное обеспечение микро- и наносистемной техники	
	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Производственная преддипломная практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы		

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 6.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап *(указывается*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворитель	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)

название этапа из п.7.1)	*достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	но)		
1	2	3	4	5
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности УК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности	***Знать:*** основные методы и средства формирования и развития должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности ***Уметь:*** пользоваться знаниями о формировании должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** основными навыками поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	***Знать:*** методы, средства и приемы динамичного развития должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности ***Уметь:*** сознательно и регулярно пользоваться знаниями о формировании должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** методами и средствами выстраивания продуктивного поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	***Знать:*** закономерности и оптимальные методы и средства формирования, развития и совершенствования должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности ***Уметь:*** продуктивно, регулярно и осознанно поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** методами, средствами и технологиями, способствующими развитию и совершенствованию должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

ПК-6 Способен внедрять новое оборудование для измерения параметров наноматериалов и наноструктур	ПК-6.1 Проводит анализ современного состояния оборудования для измерения параметров наноматериалов	***Знать:*** отдельные характеристики современного оборудования для измерений параметров наноматериалов ***Уметь:*** проводить анализ современного состояния оборудования для измерений параметров наноматериалов ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** навыками работы с технической документацией на оборудование для измерения параметров наноматериалов	***Знать:*** в целом характеристики современного оборудования для измерений параметров наноматериалов; нормы обслуживания оборудования ***Уметь:*** проводить анализ современного состояния оборудования для измерений параметров наноматериалов; проводить оценку результативности использования оборудования. ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** навыками работы с технической документацией на оборудование для измерения параметров наноматериалов; навыками сбора информации об органах ,проводящих поверку средств измерений	***Знать:*** основные характеристики современного оборудования для измерений параметров наноматериалов; нормы обслуживания оборудования ***Уметь:*** проводить анализ современного состояния оборудования для измерений параметров наноматериалов; проводить оценку результативности использования оборудования, выбирать виды современного оборудования для измерений параметров наноматериалов. ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** навыками работы с технической документацией на оборудование для измерения параметров наноматериалов; навыками сбора информации об органах ,проводящих поверку средств измерений; навыками выбора современного измерительного и технологического оборудования

6.3 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

Код компетенции/этап формирования компетенции в процессе освоения ОП ВО *(указывается название*	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

этапа из п.6.1)	
УК-7/ основной	Дневник практики. Характеристика руководителя практики от организации о уровене физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. Степень социального вхождения в производственный (исследовательский) коллектив.
ПК-6/ основной	Типовое задание № 1 по практической подготовке, предусматривающее выполнение обучающимся вида(ов) работ, связанного(ых) с будущей профессиональной деятельностью (задание конкретизируется с учетом особенностей конкретной профильной организации в Дневнике практики, в п.1.4 задания студенту*): Проведение измерений измерения параметров наноматериалов и наноструктур, изделий профильной организации на новом наноаналитическом оборудований регионального центра нанотехнологий и оборудовании профильного предприятия. Обработка и систематизация полученных данных с помощью профессиональных программных комплексов и информационных технологий. Подготовка рекомендаций по использованию в технологическом процессе материалов нанотехнологий.* Графические материалы к отчету. Продемонстрировал умение в организации лабораторного контроля производства наноструктурированных материалов, проведении эксперимента по заданным методикам, обработке и анализе результатов. Дневник практики. Раздел отчета о практике – *Результаты проведения измерений характеристик изделий из композиционных материалов (продукции профильного предприятия) и (или) элементов технологического оборудования на наноаналитическом оборудований регионального центра нанотехнологий и оборудовании профильного предприятия и подготовка рекомендаций.*

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций, закрепленных за производственной практикой по получению первичных профессиональных умений и навыков, осуществляется в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится в течение практики на месте ее проведения руководителем практики от организации.

Промежуточная аттестация проводится в 4-м семестре в форме зачета с оценкой. На зачет обучающийся представляет дневник практики и отчет о практике. Зачет проводится в форме устной защиты отчета о практике.

Таблица 6.4.1 – Шкала оценки отчета о практике и его защиты

№	Предмет оценки	Критерии оценки	Максимальный балл
1	Содержание отчета 10 баллов	Достижение цели и выполнение задач практики в полном объеме	1
		Отражение в отчете всех предусмотренных программой практики видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	1
		Владение актуальными нормативными правовыми документами и профессиональной терминологией	1
		Соответствие структуры и содержания отчета требованиям, установленным в п. 5 настоящей программы	1
		Полнота и глубина раскрытия содержания разделов отчета	1
		Достоверность и достаточность приведенных в отчете данных	1
		Правильность выполнения расчетов и измерений	1
		Глубина анализа данных	1
		Обоснованность выводов и рекомендаций	1
		Самостоятельность при подготовке отчета	1
2	Оформление отчета 2 балла	Соответствие оформления отчета требованиям, установленным в п.5 настоящей программы	1
		Достаточность использованных источников	1
3	Содержание и оформление презентации (графического материала) 4 балла	Полнота и соответствие содержания презентации (графического материала) содержанию отчета	2
		Грамотность речи и правильность использования профессиональной терминологии	2
4	Ответы на вопросы о содержании практики, в том числе на вопросы о практической подготовке (видах работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, выполненных на практике) 4 балла	Полнота, точность, аргументированность ответов	4

Баллы, полученные обучающимся, суммируются, соотносятся с уровнем сформированности компетенций и затем переводятся в оценки по 5-балльной шкале.

Таблица 6.4.2 – Соответствие баллов уровням сформированности компетенций и оценкам по 5-балльной шкале

Баллы	Уровень сформированности компетенций	Оценка по 5-балльной шкале (зачет с оценкой)
18-20	высокий	отлично
14-17	продвинутый	хорошо
10-13	пороговый	удовлетворительно
9 и менее	недостаточный	неудовлетворительно

7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Основная литература:

1. Основы нанотехнологии : учебник / Н. Т. Кузнецов, В. М. Новоторцев, В. А. Жабрев, В. И. Марголин. – 3-е изд., эл. – Москва : Лаборатория знаний, 2021. – 400 с. : ил., табл., схем., граф. – (Учебник для высшей школы). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=446088 (дата обращения: 20.09.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
2. Смирнов, С. В. Методы и оборудование контроля параметров технологических процессов производства наногетероструктур и наногетероструктурных монолитных интегральных схем : учебное пособие / С. В. Смирнов. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. – 115 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208659 (дата обращения: 20.09.2021). – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

3. Физико-химия наночастиц, наноматериалов и наноструктур : учебное пособие / А. А. Барыбин, В. А. Бахтина, В. И. Томилин, Н. П. Томилина. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2011. – 236 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229593 (дата обращения: 20.09.2021). – Текст : электронный.
4. Филимонова, Н. И. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур: сканирующая зондовая микроскопия : [16+] / Н. И. Филимонова, Б. Б. Кольцов. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. – Ч. I. – 134 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228943 (дата обращения: 20.09.2021). – Текст : электронный.
5. Вознесенский, Э. Ф. Методы структурных исследований материалов. Методы микроскопии : учебное пособие / Э. Ф. Вознесенский, Ф. С. Шарифуллин, И. Ш. Абдуллин ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014. – 184 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428294 (дата обращения: 20.09.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
6. ГОСТ 7.32-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и

издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления = System of standards on information, librarianship and publishing. The research report. Structure and rules of presentation : межгосударственный стандарт ГОСТ 7.32-2001 : взамен ГОСТ 7.32-91 : введен 2002-07-01 / межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. - Изд. (окт. 2006) с Изм. №1, утв. в июне 2005 (ИУС 12-2005), Поправкой (ИУС 5-2002). - Москва : Стандартинформ, 2006. - II, 17 с. – Тест непосредственный.

Перечень методических указаний

7 Методические рекомендации по написанию и защите отчета по практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности для студентов направления подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» : [Электронный ресурс] / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. Е. Кузько. - Электрон. текстовые дан. (493 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 8 с. - Б. ц.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. http://www.consultant.ru/ – справочно-правовая система Консультант Плюс;
2. http://www.nano-edu.ru/ сайт образовательного сегмента национальной нанотехлологической сети
3. http://thesaurus.rusnano.com - словарь терминов от Роснано
4. http://www.nanometer.ru/ - сайт нанотехнологического сообщества, новости по нанотехнологиям
5. http://www.nanoindustry.su/journal - научно-технический журнал по наноиндустрии
6. http://cntr.gosnadzor.ru/ – официальный сайт Центрального Управления Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору;

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1 Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека Онлайн» – http://biblioclub.ru

2 Электронная библиотека диссертаций и авторефератов РГБ – http://dvs.rsl.ru

3 Базы данных ВИНИТИ РАН – http://viniti.ru

4. http://www1.fips.ru - патентно-информационные продукты ФИПС;

5. https://www.scopus.com/freelookup/form/author.uri - сайт для поиска публикаций в scopus.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения практики используется технологическое и метрологическое оборудование конкретной профильной организации, на базе которого она проводится.

Для осуществления практической подготовки обучающихся при реализации практики используются оборудование и технические средства обучения конкретных профильных организаций, в которых она проводится:

Оборудование ООО «Исток+» и ООО "Курский аккумуляторный завод":

1. Спектрометр эмиссионный SpectroLab модель LAVM11 - анализ химического состава свинца и свинцовых сплавов
2. Анализатор "ЭДА" - анализ электрических параметров аккумуляторной батареи
3. Климатокамера КТК-3000 - испытание аккумуляторных батарей при повышенных или пониженных температурах
4. Стенд зарядно-разрядный ЗР-25А-12В - электрические испытания аккумуляторных батарей

Оборудование ООО НПО "Композит". Завод резинотехнических изделий:

1. Вискозиметр Муни MV 3000 Basic
2. Мобильный реометр MDR 3000 Basic
3. Разрывная машина HOUNSFIELD-TINIUS OLSEN H25K-T

Оборудование ООО «УльтраМол»:

1. Мельничной комплекс для резины МКР-300. Комплекс предназначен для получения тонких и сверхтоникх порошков резины со большой удельной поверхностью. Фракционный размер частиц менее 500 мкм.
2. Мельничной комплекс на базе измельчителя молотково-ударный серии ММУ-460. Комплекс предназначен для получения тонких и сверхтонких порошков хрупких материалов (минералов, металлов или органических соединений). Диапазон получаемых размеров частиц в контролируемом диапазоне от 4 до 300 мкм.
3. Мельничный комплекс на базе измельчителя многоканального МКМ-400. Предназначен для получения сверхтонких порошков хрупких и склонных к ковкости материалов (минералов или металлов). Диапазон получаемых частиц от менее 1 мкм до 40 мкм.
4. Фотополимерный 3Д-принтер. Предназначен для изготовления деталей методом фотополимерного отверждения из жидкости или композита на основе фотополимерных смол с диапазоном отверждения волны с частотой 406 нм.
5. Вибросито ВС-600. Предназначено для классификации порошковых материалов на фракции 500 кмк, 800 мкм и 1000 мкм.

Оборудование АО "Авиаавтоматика" им. В.В. Тарасова":

1. Лабораторно-испытательный вакуумный диссольвер марки DISPERMAT VL1-5C1:

Изготовление композиционных полимерных материалов, равномерность перемешивания, отсутствие пузырей воздуха в структуре композиционного материала.

2. Дифференциально сканирующий калориметр NETZSCH модели DSC 2141 Polyma®

Термический анализ полимерных материалов для работы в режиме дифференциальной сканирующей калориметрии при Т град. Цельсия (-70-+700)

3. Дифференциальный сканирующий калориметр DSC823e –предназначен для динамических измерений методом дифференциальной сканирующей калориметрией при Т град. Цельсия (-40-+500)

4. Анализатор размеров частиц лазерный «ЛАСКА-Т» предназначен для измерения дисперсных параметров суспензий, эмульсий и порошкообразных материалов. Гранулометрический анализ (расчет функции распределения частиц по размерам) осуществляется путем математической обработки результатов радиального распределения интенсивности света, рассеянного микрочастицами анализируемых образцов.

5. Вискозиметр Брукфилда DV-II+PRO

6. Рн-метр METTLER TOLEDO

7. Установка нанесения влагозащитных покрытий из газовой фазы в вакууме «УБН-4»

8. Париленовые полимерные покрытия (ППК). ППК наносятся из газовой фазы при низком давлении (5-100 Па) на любые охлажденные поверхности. Исходное вещество-полимер - дипапраксилилен был разработан специально для этого процесса.

9. Вакуумное технологическое оборудование «ATIS 500-V» предназначено для нанесения металлических покрытий методом магнетронного распыления с предварительной ионной очисткой и возможностью нагрева обрабатываемых подложек до 300°С.ВТО Atis 500-V представляет собой вакуумную установку периодического действия. ВТО оснащено механическим вакуумным насосом для предварительной откачки, системой высоковакуумной откачки на турбомолекулярном насосе.

10. Установка дисковой резки УР.ПДП-150 предназначена для высокоточного сквозного разделения/скрайбирования пластин и подложек из полупроводниковых и диэлектрических материалов: поликор ВК-100, керамика ВК-94, ВК-40, Т-150 и др., ситалл, кварц, ниобат лития, кремний, ферриты, карбиды, стекло и др.

11. Рентгеноскоп X-Eye SF 160 ACT. Предназначен для контроля полупроводников и анализа соединений электронных модулей. Данный рентгеноскоп позволяет исследовать образцы в реальном времени. С помощью X-eye можно получить увеличенное в 4800 раз изображение, рассматривать образец с нескольких ракурсов, благодаря подвижной платформе, а также получить трехмерную компьютерную томограму.

12. Прибор для измерения удельного поверхностного сопротивления четырехзондовым методом ИУС-3.

13. Carl Zeiss Axiovert 40 MAT. Инвертированный металлографический микроскоп отраженного света используется для исследования и контроля качества материалов.

Оборудование ООО "РПИ КурскПром":

1. Каландр 5х200х600,четырехвалковый 4-500-1250-035л, 4-600-1700
2. Резиносмеситель РС-90
3. Стрейнеры на базе МЧТ-90-П
4. Непрерывные вулканизаторы «Бузулук»

5. Автоклавы АВТМ 1200-1500-12,5, АВТМ 1500-11000-12,5, АВТМ 2000-6000-12,5

6. Вулканизационные гидравлические пресса 400х400, 600х600, 800х800, 1000х1200, 600х2000, 1600х3600, 1200х4000 с усилием сжатия до 1600 тонн.

7. Прибор для измерения твёрдости резины 2033 ТИР. Измерение твердости по ШорА ГОСТ 263

8. Машина испытательная РМИ-60. Определение физико-механических показателей, изменений ф/м показателей ГОСТ 270

9. Машина испытательная ZMGI-250. Определение прочности связи резины к металлу, ткани.

10. Прибор для измерения твёрдости резины IRND. Измерение твердости по ИСО ГОСТ 263

11. Гидравлический пресс ДЕ 2434. Испытание РОЧ

12. Прибор определения эластичности по отскоку. Определение эластичности резин ГОСТ 269

13. Прибор определения плотности. Экспресс контроль резиновых смесей

14. Вискозиметр по Муни. Определение вязкости каучуков, резиновых смесей ГОСТ 10722

15. Муфельная печь. Определение массовой доли золы

16. Пресс-форма стандартных образцов для ф/м. Вулканизация пластин ГОСТ 270

17. Пресс-форма стандартных образцов для твёрдости. Вулканизация шайб ГОСТ 263

Для осуществления практической подготовки обучающихся при реализации практики используются оборудование и технические средства обучения:

Оборудование регионального центра нанотехнологий:

Лаборатории электронной микроскопии и рентгеновских методов (Г-209, Г-211). Оснащение лабораторий:

1. Проектор NEC NP216 (22302);

2. Экран настенный Classic Norma 203х153 (3776);

3. Программно-аппаратный комплекс для исследования морфологии, элементного, фазового состава и молекулярной структуры вещества и материалов (в т.ч. сканирующий электронный микроскоп JEOL JSM 6610lv с модулем энергодисперсионного анализа Oxford X-Max (S1-XMX1002), оснащенный современным программным комплексом с выходом в Интернет;

4. Установка для нанесения токопроводящих покрытий JEOL JFC-1600;

5. Технологическая установка для нанесения нанослоев методом магнетронного распыления МВУ ТМ Магна (Россия);

6. Источник бесперебойного питания ippon Back Vepso 600 lite; однодисковый шлифовально-полировальный станок для полупроводниковых материалов Labo-Pol2 (355109.26);

7. Рентгеновский порошковый дифрактометр EMMA (Австралия)**;**

8. Наборы образцов и инструментов для монтажа образцов и сервисного обслуживания РЭМ лабораторных работ);

9. Установка плазменной очистки и активации поверхности PICO (Diener

Electronic GmbH).

Лаборатория зондовых и спектральных методов (Г-213). Оснащение лаборатории:

1. Комплект лабораторного оборудования, включающего атомно-силовой микроскоп, сканирующий зондовый микроскоп, интегрированный с микроспектрометром (Сканирующий туннельный микроскоп (АИСТ НТ), SmartSPM™ – сканирующий зондовый микроскоп (АИСТ НТ), Рамановский спектрометр + СЗМ OmegaScope)

Для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике используется следующее материально-техническое оборудование:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости промежуточной аттестации обучающихся: Г-815, Г-819, оснащенные проектором BenQ MX522P; ноутбуком Lenovo G5070; экраном настенным 200x200; экраном мобильным Draper Consul 60x60" 152x152; проектором BenQ MX850UST короткофокусным

10 Особенности организации и проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

10 Особенности организации и проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Практика для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) организуется и проводится на основе индивидуального личностно ориентированного подхода.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ могут проходить практику как совместно с другими обучающимися (в учебной группе), так и индивидуально (по личному заявлению).

Определение места практики

Выбор мест прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности для данной категории обучающихся. При определении места прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации инвалида (при наличии), относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом выполняемых обучающимся-инвалидом или обучающимся с ОВЗ трудовых функций, вида профессиональной деятельности и характера труда.

Обучающиеся данной категории могут проходить практику в профильных организациях (на предприятиях, в учреждениях), определенных для учебной группы, в которой они обучаются, если это не создает им трудностей в прохождении практики и освоении программы практики.

При наличии необходимых условий для освоения программы практики и выполнения индивидуального задания (или возможности создания таких условий) практика обучающихся данной категории может проводиться в структурных подразделениях ЮЗГУ.

При определении места практики для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ особое внимание уделяется безопасности труда и оснащению (оборудованию) рабочего места. Рабочие места, предоставляемые профильной организацией, должны (по возможности) соответствовать следующим требованиям:

– *для инвалидов по зрению-слабовидящих:* оснащение специального рабочего места общим и местным освещением, обеспечивающим беспрепятственное нахождение указанным лицом своего рабочего места и выполнение трудовых функций, видеоувеличителями, лупами;

– *для инвалидов по зрению-слепых*: оснащение специального рабочего места тифлотехническими ориентирами и устройствами, с возможностью использования крупного рельефно-контрастного шрифта и шрифта Брайля, акустическими навигационными средствами, обеспечивающими беспрепятственное нахождение указанным лицом своего рабочего места и выполнение трудовых функций;

– *для инвалидов по слуху-слабослышащих*: оснащение (оборудование) специального рабочего места звукоусиливающей аппаратурой, телефонами громкоговорящими;

– *для инвалидов по слуху-глухих*: оснащение специального рабочего места визуальными индикаторами, преобразующими звуковые сигналы в световые, речевые сигналы в текстовую бегущую строку, для беспрепятственного нахождения указанным лицом своего рабочего места и выполнения работы;

– *для инвалидов с нарушением функций опорно-двигательного аппарата*: оборудование, обеспечивающее реализацию эргономических принципов (максимально удобное для инвалида расположение элементов, составляющих рабочее место), механизмами и устройствами, позволяющими изменять высоту и наклон рабочей поверхности, положение сиденья рабочего стула по высоте и наклону, угол наклона спинки рабочего стула, оснащение специальным сиденьем, обеспечивающим компенсацию усилия при вставании, специальными приспособлениями для управления и обслуживания этого оборудования.

Особенности содержания практики

Индивидуальные задания формируются руководителем практики от университета с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья каждого конкретного обучающегося данной категории и должны соответствовать требованиям выполнимости и посильности.

При необходимости (по личному заявлению) содержание практики может быть полностью индивидуализировано (при условии сохранения возможности формирования у обучающегося всех компетенций, закрепленных за данной практикой).

Особенности организации трудовой деятельности обучающихся

Объем, темп, формы работы устанавливаются индивидуально для каждого обучающегося данной категории. В зависимости от нозологии максимально снижаются противопоказанные (зрительные, звуковые, мышечные и др.) нагрузки.

Применяются методы, учитывающие динамику и уровень работоспособности обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ.Для предупреждения утомляемости обучающихся данной категории после каждого часа работы делаются 10-15-минутные перерывы.

Для формирования умений, навыков и компетенций, предусмотренных программой практики, производится большое количество повторений(тренировок) подлежащих освоению трудовых действий и трудовых функций.

Особенности руководства практикой

Осуществляется комплексное сопровождение инвалидов и лиц с ОВЗ во время прохождения практики, которое включает в себя:

– учебно-методическую и психолого-педагогическую помощь и контроль со стороны руководителей практики от университета и от организации;

– корректирование (при необходимости) индивидуального задания и программы практики;

– помощь ассистента (ассистентов) и (или) волонтеров из числа обучающихся или работников организации. Ассистенты/волонтеры оказывают обучающимся данной категории необходимую техническую помощьпри входе в здания и помещения, в которых проводится практика, и выходе из них; размещении на рабочем месте; передвижении по помещению, в котором проводится практика; ознакомлении с индивидуальным заданием и его выполнении; оформлении дневника и составлении отчета о практике; общении с руководителями практики.

Особенности учебно-методического обеспечения практики

Учебные и учебно-методические материалы по практике представляются в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально (программа практики и индивидуальное задание на практику печатаются увеличенным шрифтом; предоставляются видеоматериалы и наглядные материалы по содержанию практики), с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

Особенности проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Во время проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации разрешаются присутствие и помощь ассистентов (сурдопереводчиков, тифлосурдопереводчиков и др.) и (или) волонтеров и оказание ими помощи инвалидам и лицам с ОВЗ.

Форма проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации для обучающихся-инвалидов и лиц с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа и (или) защиты отчета.

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в программу практики

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме-ненных	замененных	аннулированных	новых			