

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич  
Должность: декан ЕНФ  
Дата подписания: 21.09.2023 08:01:29  
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)*

« 02 » 06 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ Производственная эксплуатационная практика *(наименование вида и типа практики)*

ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология  
*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль) «Современные композиционные материалы»  
*наименование направленности (профиля, специализации)*

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

*ОПОП ВО с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования*

Рабочая программа практики составлена в соответствии с:

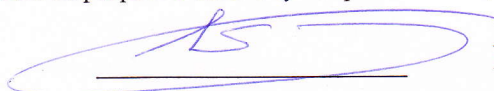
- ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020г. № 922;
- ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, утверждённым приказом Минобрнауки России от 19.09.2017г. № 924;
- учебным планом ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Современные композиционные материалы», одобренным Ученым советом университета (протокол № 12 «29» 05 2023г.).

Рабочая программа практики обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Современные композиционные материалы» с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования на совместном заседании выпускающих кафедр

фундаментальной химии и химической технологии  
нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики  
(протокол № 8 от 02.06.2023 г.)

Зав. кафедрой фундаментальной химии и химической технологии  
(наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)

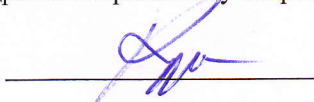
к.х.н., доцент



Н.В. Кувардин

Зав. кафедрой нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики  
(наименование выпускающей кафедры по сопрягаемому направлению подготовки)

к.ф.-м.н., доцент



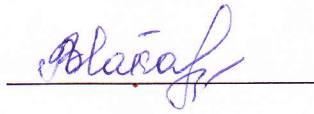
А.Е. Кузько

Разработчик программы,  
к.ф.-м.н., доцент



А.Е. Кузько

Директор научной библиотеки



В.Г. Макаровская

## **1 Цель и задачи практики. Указание вида, типа, способа и форма (форм) ее проведения**

### **1.1. Цель практики**

Целью производственной эксплуатационной практики является формирование профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области эксплуатации технологического и научно-исследовательского оборудования в соответствии с требованиями к уровню подготовки по направлению 18.03.01 Химическая технология.

### **1.2. Задачи практики:**

1. Формирование профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВО и закреплённых учебным планом за производственной эксплуатационной практикой.

2. Обеспечить связь между научно-теоретической и практической подготовкой студентов, приобрести опыт профессиональной производственной деятельности и определенных навыков прикладных научных исследований

3. Углубление и закрепление теоретических знаний студентов по различным разделам физики, химии, нанотехнологий при эксплуатации производственного и научно-исследовательского оборудования;

4. Повышение уровня экологических знаний студентов на основе изучения вопросов влияния химических и нанотехнологий на окружающую среду, знакомство с правилами техники безопасности на рабочем месте, с проблемами охраны окружающей среды;

5. Реализация регионального компонента в химтехнологиях и нанотехнологиях посредством знакомства с производствами региона и нанотехнологическими центрами России;

6. Совершенствование навыков исследования структуры и свойств наноматериалов с эксплуатацией наноаналитического оборудования (зондовой микроскопии, рентгеноструктурного анализа и методов электронной и оптической спектроскопии) и практической реализации промышленного использования нанотехнологий.

### **1.3 Указание вида, типа, способа и форма (форм) ее проведения практики**

*Вид практики* – производственная.

*Тип практики* – эксплуатационная.

*Способ проведения практики* – стационарная (в г. Курске).

Практика проводится в профильных организациях и учреждениях, 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 химического и 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 основной профессиональной образовательной программы

Таблица 2 – Результаты обучения по практике

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование компетенции</i>		
ПК-1	Способен измерять характеристики изделий из композиционных материалов	ПК-1.1 Определяет параметры и интервалы измерения характеристик материалов, содержащих наноконпоненты	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможности и ограничения аппаратно- программных средств, технологического и наноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих наноконпоненты;</li> <li>- правила выбора методов и режимов аппаратно- программных средств, технологического и наноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих наноконпоненты;</li> <li>- правила обработки результатов измерений и оценивания погрешностей.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно выбирать методы и режимы аппаратно- программных средств, технологического и на-</li> </ul>

			<p>ноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих наноконпоненты;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать измерительный эксперимент по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих наноконпоненты;</li> <li>- обрабатывать и представлять результаты исследований.</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора аппаратно-программных средств, технологического и ноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих наноконпоненты;;</li> <li>- навыками интерпретации данных по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих наноконпоненты при помощи аппаратно-программных средств, технологического и ноаналитического оборудования;</li> <li>- навыками самостоятельного использования аппаратно-программных средств, технологического и ноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих наноконпоненты.</li> </ul>
		<p>ПК-1.2 Настраивает исследовательское оборудование и инструменты в соответствии с характеристиками композиционных материалов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможности и ограничения исследовательского оборудования и инструментов по определению параметров и интервалов измерения характеристик композиционных материалов, содержащих наноконпоненты;</li> <li>- правила настройки и выбора методов и режимов аппаратно-программных средств, исследовательского оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик композиционных материалов, содержащих наноконпоненты;</li> <li>- правила обработки результатов</li> </ul>

			<p>измерений и оценивания погрешностей в соответствии с характеристиками композиционных материалов.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно выбирать методы и режимы аппаратно- программных средств, исследовательского наноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения композиционных материалов, и материалов содержащих наноконпоненты;</li> <li>- организовывать измерительный эксперимент с выбором настроек исследовательского оборудования в соответствии с характеристиками композиционных материалов;</li> <li>- обрабатывать и представлять результаты исследований в соответствии с выбранными настройками исследовательского оборудования .</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора настроек аппаратно- программных средств, исследовательского технологического и наноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих наноконпоненты;;</li> <li>- навыками интерпретации данных по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих наноконпоненты при помощи аппаратно- программных средств, технологического и наноаналитического оборудования;</li> <li>- навыками самостоятельного использования аппаратно- программных средств, технологического и наноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих наноконпоненты.</li> </ul>
ПК-2	Способен проводить разработку материалов с заданными свойствами	ПК-2.1 Проводит анализ современного состояния оборудования для измерений параметров наномате-	<p><b>Знать:</b> особенности определения и ранжирования информации для анализа современного состояния оборудования для измерений параметров наноматериалов, требуемой для решения поставленной за-</p>

		риалов	<p>дачи при эксплуатации и сервисному обслуживанию аппаратно-программных средств и исследовательского оборудования;</p> <p><b>Уметь:</b> определять и ранжировать информацию при анализе современного состояния оборудования для измерений параметров наноматериалов, требуемой для решения поставленной задачи при эксплуатации и сервисному обслуживанию аппаратно- программных средств и исследовательского оборудования;</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <p>навыком анализа и ранжирования информации по современному состоянию оборудования для измерений параметров наноматериалов, требуемой для решения поставленной задачи при эксплуатации и сервисному обслуживанию аппаратно- программных средств и исследовательского оборудования.</p>
		ПК-2.2 Подбирает оборудование и методы измерения параметров наноматериалов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможности и ограничения оборудования для измерения параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих наноконпоненты;</li> <li>- правила выбора методов и режимов аппаратно- программных средств, технологического и наноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих наноконпоненты;</li> <li>- точность выбранного оборудования и методов измерения, правила обработки результатов измерений и оценивания погрешностей.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно подбирать методы и оборудование по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих наноконпоненты;</li> <li>- организовывать подбор оборудования и методов измерения по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих наноконпо-</li> </ul>

			<p>ненты;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять пределы измерения, точность выбранного оборудования, правила обработки результатов измерений и оценивания погрешностей.</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками подбора аппаратно-программных средств, технологического и наноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих наноконпоненты;;</li> <li>- навыками интерпретации данных по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих наноконпоненты при помощи аппаратно-программных средств, технологического и наноаналитического оборудования;</li> <li>- навыками самостоятельного использования аппаратно-программных средств, технологического и наноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих наноконпоненты.</li> </ul>
		ПК-2.3 Интерпретирует результаты проведенных исследований и литературных данных с подготовкой материала для публикации	<p><b>Знать:</b> критерии составления отчета на основе проведенных исследований</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять сбор и систематизацию научно-технической информации для разработки методик комплексного анализа структуры и свойств материалов</p> <p><b>Владеть:</b> принципами сбора и систематизации научно-технической информации для разработки методик комплексного анализа структуры и свойств материалов</p>
ПК-3	Способен разрабатывать техническое задание и определять порядок выполнения работ на производстве	ПК-3.2 Самостоятельно осуществляет выбор оборудования и технологической оснастки	<p><b>Знать:</b> необходимое оборудование и технологическую оснастку</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно осуществлять выбор оборудования и технологической оснастки</p> <p><b>Владеть:</b> навыками отбора оборудования и технологической оснастки</p>



ПК-4	Способен определять параметры функционирования оборудования для контроля технологии производства с ведением установленных форм отчетности	ПК-4.1 Соблюдает контроль технологии производства по времени и количеству материала	<p><b>Знать:</b> методические материалы (правила техники безопасности, правила эксплуатации, информационной безопасности) по контролю технологии производства по времени и количеству материала, при эксплуатации и сервисному обслуживанию аппаратно-программных средств, технологического оборудования;</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать отдельные этапы карты технического уровня и качества композиционных материалов, составлять и оформлять протоколы испытаний при эксплуатации и сервисному обслуживанию аппаратно-программных средств, технологического оборудования для производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками осуществления контроля технологии производства по времени и количеству материала, разработки отдельных этапов карты технического уровня и качества композиционных материалов при эксплуатации и сервисному обслуживанию аппаратно-программных средств, технологического оборудования.</p>
------	---	---	---

### **3 Указание места практики в структуре основной профессиональной образовательной программы. Указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах**

Производственная эксплуатационная практика входит в обязательную часть блока 2 «Практика» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата (специалитета, магистратуры) 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль, специализация) «Химико-технологическое производство». Практика проходит на 4 курсе в 8 семестре.

Объем производственной преддипломной практики, 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 от-

чета 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 (в университете)	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 (на предприятии)	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, производством композитных материалов и проводимыми в нем мероприятиями.			

		Изучение нормативных правовых актов профильной организации по вопросам нанотехнологий, производству материалов нанотехнологий (политика профильной организации, положения, приказы, инструкции, должностные обязанности, памятки и др.).	
2.2	Практическая подготовка обучающихся ( <i>непосредственное выполнение обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью</i> )	<p>Самостоятельное проведение мониторинга особенностей эксплуатации технологического оборудования, соблюдения техники безопасности на рабочем месте и (или) особенностей производственного контроля качества выпускаемой продукции материалов нанотехнологий, композитных материалов. <i>Организация работы 2-3 человек и руководство их работой в процессе проведения мониторинга (или каких-либо измерений).</i></p> <p>Самостоятельный анализ причин нарушения качества выпускаемой продукции в результате неправильной эксплуатации технологического оборудования. Проведение исследований дефектов продукции и (или) элементов технологического оборудования на наноаналитическом оборудовании регионального центра нанотехнологий. Обработка и систематизация полученных данных с помощью профессиональных программных комплексов и информационных технологий. <i>Организация работы 2-3 человек и руководство их работой в процессе обработки и систематизации полученных данных.</i></p> <p>Представление результатов мониторинга руководителю практики от организации</p>	70

		<p>Самостоятельная подготовка рекомендаций по преодолению проблем в эксплуатации технологического оборудования, приводящих к нарушению качества выпускаемой продукции, а так же рекомендаций по использованию в технологическом процессе материалов нанотехнологий, композитных материалов.</p> <p><i>Организация работы 2-3 человек и руководство их работой в процессе подготовки рекомендаций по повышению уровня безопасности предприятия.</i></p> <p>Представление своих рекомендаций руководителю практики от организации</p>	
		<p>Самостоятельное составление краткосрочного и долгосрочного прогноза развития ситуации при выполнении предложенных рекомендаций.</p> <p><i>Организация работы 2-3 человек и руководство их работой в процессе составления краткосрочного и долгосрочного прогнозов.</i></p> <p>Представление своего прогноза с обоснованием руководителю практики от организации</p>	
3	Завершающий этап (на предприятии)	<p>Оформление дневника практики.</p> <p>Составление отчета о практике.</p> <p>Подготовка графических материалов для отчета.</p>	28
4	Итоговый этап (в университете)	Представление дневника практики и защита отчета о практике на промежуточной аттестации.	2

## 5 Указание форм отчетности по практике

Формы отчетности студентов о прохождении производственной эксплуатационной практики:

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

Структура отчета об производственной эксплуатационной практике:

- 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 02.030-2023 5.0 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 основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 6.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), практики, НИР, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-1	Учебно-исследовательская работа студентов	Материаловедение (основы, композиционные и наноструктурированные материалы)	Производственная эксплуатационная практика
		Метрология, стандартизация и сертификация Физика и химия полимеров	
ПК-2	Учебно-исследовательская работа студентов	Материаловедение (основы, композиционные и наноструктурированные материалы)	Методы и приемы поддержания режимов технологических процессов Производственная эксплуатационная практика
		Технология нано- и микроструктурированных полимерных материалов Основы поиска научно-технической информации и реализации проектов Основы инженерного творчества	

		Производственная технологическая практика Физика и химия полимеров Метрология, стандартизация и сертификация	Избранные главы производства, анализа и модификации композиционных материалов Производственная преддипломная практика
ПК-3	Технология нано- и микроструктурированных полимерных материалов		Методы и приемы поддержания режимов технологических процессов Избранные главы производства, анализа и модификации композиционных материалов Производственная эксплуатационная практика Производственная преддипломная практика
ПК-4	Метрология, стандартизация и сертификация Технология нано- и микроструктурированных полимерных материалов		Методы и приемы поддержания режимов технологических процессов Производственная технологическая практика Производственная эксплуатационная практика

## 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 название этапа из п.6.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-1 Способен измерять характеристики изделий из композиционных материалов	ПК-1.1 Определяет параметры и интервалы измерения характеристик материалов, содержащих наноконпоненты	<b>Знать:</b> - поверхностные знания о возможностях и ограничениях аппаратно- программных средств, технологического и наноаналитического оборудования по опре-	<b>Знать:</b> - правила выбора методов и режимов аппаратно- программных средств, технологического и наноаналитического оборудования по определению парамет-	<b>Знать:</b> - возможности и ограничения аппаратно- программных средств, технологического и наноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения ха-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.б.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>делению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно выбирает только основные методы и режимы аппаратно-программных средств, технологического и наноаналитического оборудования по определению параметров;</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обладает только несложными навыками самостоятельного использования аппаратно-программных средств, технологического и наноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты.</li> </ul>	<p>ров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила обработки результатов измерений и оценивания погрешностей.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно выбирать методы и режимы аппаратно-программных средств, технологического и наноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты;</li> <li>- обрабатывать и представлять результаты исследований.</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора аппаратно-программных средств, технологического и наноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты;;</li> <li>- навыками интерпретации данных по определению пара-</li> </ul>	<p>рактических материалов, содержащих нанокomпоненты;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила выбора методов и режимов аппаратно-программных средств, технологического и наноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты;</li> <li>- правила обработки результатов измерений и оценивания погрешностей.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно выбирать методы и режимы аппаратно-программных средств, технологического и наноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты;</li> <li>- организовывать измерительный эксперимент по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты;</li> <li>- обрабатывать и представлять результаты исследований.</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора ап-</li> </ul>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.б.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			метров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты при помощи аппаратно-программных средств, технологического и наноаналитического оборудования.	паратно- программных средств, технологического и наноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты;; - навыками интерпретации данных по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты при помощи аппаратно- программных средств, технологического и наноаналитического оборудования; - навыками самостоятельного использования аппаратно- программных средств, технологического и наноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты.
	ПК-1.2 Настраивает исследовательское оборудование и инструменты в соответствии с характеристиками композиционных материалов	<b>Знать:</b> - поверхностные знания правил настройки и выбора методов и режимов аппаратно- программных средств, исследовательского оборудования по определению параметров и интервалов измере-	<b>Знать:</b> - возможности и ограничения исследовательского оборудования и инструментов по определению параметров и интервалов измерения характеристик композиционных материалов, содер-	<b>Знать:</b> - возможности и ограничения исследовательского оборудования и инструментов по определению параметров и интервалов измерения характеристик композиционных материалов, содержащих нанокomпоненты;



Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.6.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>ния характеристик композиционных материалов, содержащих нанокomпоненты;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- организовывать измерительный эксперимент с выбором основных настроек исследовательского оборудования в соответствии с характеристиками композиционных материалов;</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <p>- только основными навыками выбора настроек аппаратно-программных средств, исследовательского технологического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты.</p>	<p>жащих нанокomпоненты;</p> <p>- правила настройки и выбора методов и режимов аппаратно-программных средств, исследовательского оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик композиционных материалов, содержащих нанокomпоненты;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- правильно выбирать методы и режимы аппаратно-программных средств, исследовательского оборудования по определению параметров и интервалов измерения композиционных материалов, и материалов содержащих нанокomпоненты;</p> <p>- обрабатывать и представлять результаты исследований в соответствии с выбранными настройками исследовательского оборудования .</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <p>- навыками выбора настроек аппаратно-программных</p>	<p>- правила настройки и выбора методов и режимов аппаратно-программных средств, исследовательского оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик композиционных материалов, содержащих нанокomпоненты;</p> <p>- правила обработки результатов измерений и оценивания погрешностей в соответствии с характеристиками композиционных материалов.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- правильно выбирать методы и режимы аппаратно-программных средств, исследовательского оборудования по определению параметров и интервалов измерения композиционных материалов, и материалов содержащих нанокomпоненты;</p> <p>- организовывать измерительный эксперимент с выбором настроек исследовательского оборудования в соответствии с характеристиками композиционных материалов;</p> <p>- обрабатывать и представлять результаты исследований в соответствии с выбранными на-</p>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.б.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			<p>средств, исследовательского технологического и наноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих наноконпоненты;;</p> <p>- навыками интерпретации данных по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих наноконпоненты при помощи аппаратно-программных средств, технологического и наноаналитического оборудования;</p> <p>- навыками самостоятельного использования аппаратно-программных средств, технологического и наноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих наноконпоненты</p>	<p>стройками исследовательского оборудования .</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <p>- навыками выбора настроек аппаратно-программных средств, исследовательского технологического и наноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих наноконпоненты;;</p> <p>- навыками интерпретации данных по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих наноконпоненты при помощи аппаратно-программных средств, технологического и наноаналитического оборудования;</p> <p>- навыками самостоятельного использования аппаратно-программных средств, технологического и наноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих наноконпоненты</p>
ПК-2 Способен проводить разра-	ПК-2.1 Проводит анализ современного со-	<b>Знать:</b> испытывает затруднения в проведении анализа со-	<b>Знать:</b> особенности определения и ранжирования инфор-	<b>Знать:</b> особенности определения и ранжирования информации для

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.б.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ботку материалов с заданными свойствами	стояния оборудования для измерений параметров наноматериалов	временного состояния оборудования для измерений параметров наноматериалов; <b>Уметь:</b> испытывает затруднения в определении и ранжировании информации по анализу современного состояния оборудования для измерений параметров наноматериалов; <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыком ранжирования информации по современному состоянию оборудования для измерений ограниченного числа параметров наноматериалов.	мации для анализа современного состояния оборудования для измерений параметров наноматериалов; <b>Уметь:</b> определять информацию по анализу современного состояния оборудования для измерений параметров наноматериалов, испытывает затруднения с сопоставлением информации для решения поставленной задачи; <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыком анализа и ранжирования информации по современному состоянию оборудования для измерений только ограниченного числа параметров наноматериалов, требуемой для решения поставленной задачи при эксплуатации и сервисному обслуживанию аппаратно-программных средств и исследовательского оборудования.	анализа современного состояния оборудования для измерений параметров наноматериалов, требуемой для решения поставленной задачи при эксплуатации и сервисному обслуживанию аппаратно-программных средств и исследовательского оборудования; <b>Уметь:</b> определять и ранжировать информацию при анализе современного состояния оборудования для измерений параметров наноматериалов, требуемой для решения поставленной задачи при эксплуатации и сервисному обслуживанию аппаратно-программных средств и исследовательского оборудования; <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыком анализа и ранжирования информации по современному состоянию оборудования для измерений параметров наноматериалов, требуемой для решения поставленной задачи при эксплуатации и сервисному обслуживанию аппаратно-программных средств и исследовательского оборудования.
	ПК-2.2 Подби-	<b>Знать:</b>	<b>Знать:</b>	<b>Знать:</b>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.б.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	рает оборудование и методы измерения параметров наноматериалов	<p>- затрудняется в вариантах выбора методов и режимов аппаратно- программных средств, технологического и наноаналитического оборудования по определению параметров материалов, содержащих нанокomпоненты;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- правильно подбирать только несложные методы и оборудование по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <p>- навыками подбора только оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты.</p>	<p>- возможности и ограничения оборудования для измерения параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты;</p> <p>- правила выбора методов и режимов аппаратно- программных средств, технологического и наноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- правильно подбирать методы и оборудование по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты;</p> <p>- определять пределы измерения, точность выбранного оборудования, правила обработки результатов измерений и оценивания погрешностей.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <p>- навыками подбора аппаратно- про-</p>	<p>- возможности и ограничения оборудования для измерения параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты;</p> <p>- правила выбора методов и режимов аппаратно- программных средств, технологического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты;</p> <p>- точность выбранного оборудования и методов измерения, правила обработки результатов измерений и оценивания погрешностей.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- правильно подбирать методы и оборудование по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты;</p> <p>- организовывать подбор оборудования и методов измерения по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты;</p> <p>- определять пределы измерения, точность выбранного оборудова-</p>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.б.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			граммных средств, технологического и наноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты;; - навыками интерпретации данных по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты при помощи аппаратно-программных средств, технологического и наноаналитического оборудования;	ния, правила обработки результатов измерений и оценивания погрешностей. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - навыками подбора аппаратно- программных средств, технологического и наноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты;; - навыками интерпретации данных по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты при помощи аппаратно- программных средств, технологического и наноаналитического оборудования; - навыками самостоятельного использования аппаратно- программных средств, технологического и наноаналитического оборудования по определению параметров и интервалов измерения характеристик материалов, содержащих нанокomпоненты.
	ПК-2.3 Интерпретирует результаты проведенных ис-	<b>Знать:</b> затрудняется в правильной в критериях составления отчета на основе	<b>Знать:</b> интерпретацию проведенных исследований и критериев составления	<b>Знать:</b> полную интерпретацию проведенных исследований критерии составления отчета на

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.б.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	следований и литературных данных с подготовкой материала для публикации	проведенных исследований <b>Уметь:</b> осуществлять неполный сбор и систематизацию научно-технической информации; <b>Владеть:</b> только ограниченным числом принципов сбора и систематизации научно-технической информации.	отчета; <b>Уметь:</b> осуществлять сбор и систематизацию научно-технической информации, но затрудняется интерпретировать проведенные исследования; <b>Владеть:</b> принципами сбора и систематизации научно-технической информации для проведения литературного обзора по тематике.	основе проведенных исследований <b>Уметь:</b> осуществлять сбор и систематизацию научно-технической информации для разработки методик комплексного анализа структуры и свойств материалов и интерпретировать собственные исследования; <b>Владеть:</b> принципами сбора и систематизации научно-технической информации для разработки методик комплексного анализа структуры и свойств материалов
ПК-3 Способен разрабатывать техническое задание и определять порядок выполнения работ на производстве	ПК-3.2 Самостоятельно осуществляет выбор оборудования и технологической оснастки	<b>Знать:</b> отрывочные знания в выборе необходимого оборудования; <b>Уметь:</b> затрудняется самостоятельно осуществлять выбор оборудования; <b>Владеть:</b> неполными навыками отбора оборудования.	<b>Знать:</b> необходимое оборудование и затруднения в выборе технологической оснастке <b>Уметь:</b> самостоятельно осуществлять выбор оборудования; <b>Владеть:</b> навыками отбора только основного оборудования и технологической оснастки	<b>Знать:</b> необходимое оборудование и технологическую оснастку <b>Уметь:</b> самостоятельно осуществлять выбор оборудования и технологической оснастки <b>Владеть:</b> навыками отбора оборудования и технологической оснастки
ПК-4 Способен определять параметры функционирования оборудования для контроля технологии производства	ПК-4.1 Соблюдает контроль технологии производства по времени и количеству материала	<b>Знать:</b> основные методические материалы по контролю технологии производства по времени и количеству материала; <b>Уметь:</b> составлять и оформлять протоколы испытаний при эксплуатации и сер-	<b>Знать:</b> методические материалы по контролю технологии производства по времени и количеству материала при эксплуатации технологического оборудования; <b>Уметь:</b> разрабаты-	<b>Знать:</b> методические материалы (правила техники безопасности, правила эксплуатации, информационной безопасности) по контролю технологии производства по времени и количеству материала, при эксплуатации и сервис-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.б.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ва с ведением установленных форм отчетности		висному обслуживанию технологического оборудования; <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками осуществления контроля технологии производства по времени и количеству материала, разработки отдельных этапов карты технического уровня и качества композиционных материалов при эксплуатации и сервисному обслуживанию аппаратно-программных средств, технологического оборудования.	вать отдельные этапы карты технического уровня и качества композиционных материалов, составлять и оформлять протоколы испытаний при эксплуатации и сервисному обслуживанию технологического оборудования; <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками осуществления контроля технологии производства по времени и количеству материала, разработки отдельных этапов карты технического уровня и качества композиционных материалов при эксплуатации и сервисному обслуживанию аппаратно-программных средств, технологического оборудования.	ному обслуживанию аппаратно-программных средств, технологического оборудования; <b>Уметь:</b> разрабатывать отдельные этапы карты технического уровня и качества композиционных материалов, составлять и оформлять протоколы испытаний при эксплуатации и сервисному обслуживанию аппаратно-программных средств, технологического оборудования для производства материалов; <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками осуществления контроля технологии производства по времени и количеству материала, разработки отдельных этапов карты технического уровня и качества композиционных материалов при эксплуатации и сервисному обслуживанию аппаратно-программных средств, 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 основной профессиональной образовательной программы

Таблица 6.3 – Контрольные задания и иные материалы для оценки результатов обучения по практике (знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

Код компетенции/этап формирования компетенции в процессе освоения ОПОП	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности
--	---

<p>ВО (указывается название этапа из п.б.1)</p>	
<p>ПК-3 Завершающий</p>	<p>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): <i>проведение мониторинга особенностей эксплуатации технологического оборудования, соблюдения техники безопасности на рабочем месте и (или) особенностей производственного контроля качества выпускаемой продукции материалов нанотехнологий.</i>  Дневник практики.  Отчет о практике.  Графические материалы к отчету.  Доклад обучающегося на промежуточной аттестации (защита отчета о практике).  Ответы на вопросы по содержанию практики на промежуточной аттестации.  Раздел отчета о практике – <i>Результаты проведенного мониторинга особенностей эксплуатации технологического оборудования, техники безопасности и производственного контроля качества.</i></p>
<p>ПК-4 Завершающий</p>	<p>Типовое задание № 2 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): <i>анализ причин нарушения качества выпускаемой продукции в результате неправильной эксплуатации технологического оборудования. Проведение исследований дефектов продукции, испытаний образцов и (или) элементов технологического оборудования на наноналитическом оборудовании регионального центра нанотехнологий. Обработка и систематизация полученных данных с помощью профессиональных программных комплексов и информационных технологий. Составление краткосрочного и долгосрочного прогноза развития ситуации при выполнении предложенных рекомендаций.</i>  Степень вхождения в производственный (исследовательский) коллектив, критического анализа проблем производства и предложение путей решения.  Продемонстрировал знание современных методов проведения лабораторного контроля наноструктурированных композиционных материалов, характеристик лабораторного оборудования, принципов его работы и правил эксплуатации.  Графические материалы к отчету.  Дневник практики.  Раздел отчета о практике – <i>Результаты проведенных исследований дефектов продукции, испытаний образцов и (или) элементов технологического оборудования на наноналитическом оборудовании регионального центра нанотехнологий. Обработка и систематизация полученных данных.</i></p>
<p>ПК-1 Завершающий</p>	<p>Типовое задание № 3 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): <i>анализ причин нарушения качества выпускаемой продукции в результате неправильной эксплуатации технологического оборудования. Проведение исследований дефектов продукции, испытаний образцов и (или) элементов технологического оборудования на наноналитическом оборудовании регионального центра нанотехнологий. Обработка и систематизация полученных данных.</i></p>



	<p>зируется с учетом особенностей конкретной профильной организации в Дневнике практики, в п.1.4 задания студенту): <i>Проведение измерений характеристик изделий из композиционных материалов (продукции профильного предприятия) и (или) элементов технологического оборудования на наноаналитическом оборудовании регионального центра нанотехнологий и оборудовании профильного предприятия. Обработка и систематизация полученных данных с помощью профессиональных программных комплексов и информационных технологий. Подготовка рекомендаций по преодолению проблем в эксплуатации технологического оборудования, приводящих к нарушению качества выпускаемой продукции, а так же рекомендаций по использованию в технологическом процессе материалов нанотехнологий.</i></p> <p>Графические материалы к отчету.</p> <p>Продемонстрировал умение работать в научно-исследовательском, производственном коллективе в решении задач в области нанотехнологий.</p> <p>Дневник практики.</p> <p>Раздел отчета о практике – <i>Результаты проведения измерений характеристик изделий из композиционных материалов (продукции профильного предприятия) и (или) элементов технологического оборудования на наноаналитическом оборудовании регионального центра нанотехнологий и оборудовании профильного предприятия и подготовка рекомендаций.</i></p>
<p>ПК-2 Завершающий</p>	<p>Типовое задание № 4 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): <i>Провести анализ состояния исследовательского оборудования для измерений параметров наноматериалов. Подобрать оборудование и методы измерения параметров конкретных материалов. Провести интерпретацию результатов проведенных исследований. Сопоставить результаты с литературными данными и подготовить материал для публикации</i></p> <p>Графические материалы к отчету.</p> <p>Продемонстрировал умение работать в научно-исследовательском, производственном коллективе в решении задач в области нанотехнологий.</p> <p>Дневник практики.</p> <p>Раздел отчета о практике – <i>Результаты проведения измерений характеристик изделий из композиционных материалов (продукции профильного предприятия) и (или) элементов технологического оборудования на наноаналитическом оборудовании регионального центра нанотехнологий и оборудовании профильного предприятия и подготовка рекомендаций.</i></p>

#### **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 эксплуатационной практикой,

осуществляется в форме текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

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

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме зачета с оценкой. На зачет обучающийся представляет дневник практики и отчет о практике. Зачет проводится в виде 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**

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

#### **Основная литература:**

1. Смирнов, С. В. Методы и оборудование контроля параметров технологических процессов производства наногетероструктур и наногетероструктурных монокристаллических интегральных схем : учебное пособие / С. В. Смирнов. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. – 115 с. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208659> (дата обращения 19.09.2023). – Режим доступа : по подписке. Текст : электронный.
2. 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. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229593> (дата обращения 19.09.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

#### **Дополнительная литература:**

3. Филимонова, Н. И. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур: сканирующая зондовая микроскопия / Н. И. Филимонова, Б. Б. Кольцов. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. – Ч. I. – 134 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228943> (дата обращения 19.09.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
4. Вознесенский, Э. Ф. Методы структурных исследований материалов. Методы микроскопии : учебное пособие / Э. Ф. Вознесенский, Ф. С. Шарифуллин, И. Ш. Абдуллин. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014. – 184 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428294> (дата обращения 19.09.2023). – Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.
5. Бородулин, Д. М. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / Д. М. Бородулин, В. Н. Иванец ; ред. Н. В. Шишкина. – Кемерово : Кемерово-

ский технологический институт пищевой промышленности, 2007. – 168 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141314> (дата обращения 19.09.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст: электронный.

### **Перечень методических указаний**

6. Структурные элементы выпускной квалификационной работы : методические указания к подготовке и выполнению выпускной квалификационной работы для студентов направления 18.03.01 Химическая технология / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Г. В. Бурых. - Курск : ЮЗГУ, 2020. - 11 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

### **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 нанотехнологической 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 ВИНТИ 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 сверхтонких 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 мкм, 800 мкм и 1000 мкм.

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

1. Лабораторно-испытательный вакуумный диссольтвер 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 T град. Цельсия (-70-+700)
3. Дифференциальный сканирующий калориметр DSC823e –предназначен для динамических измерений методом дифференциальной сканирующей калориметрией

при T 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°C. 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 АСТ. 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 томограмму.

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

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

### **Оборудование ООО "РПИ КурскПром":**

1. Каландр 5x200x600, 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 400x400, 600x600, 800x800, 1000x1200, 600x2000, 1600x3600, 1200x4000 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 203x153 (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-XXM1002), 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 Verso 600 lite; однодисковый шлифовально-полировальный станок для полупроводниковых материалов Labo-Pol2 (355109.26);
7. Рентгеновский порошковый дифрактометр ЕММА (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 лабора-

тории:

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**

Практика для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) организуется и проводится на основе индивидуального лично 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-слабослышающих: 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 помощь при 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.

## 10 Лист дополнений и изменений, внесенных в программу практики

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