

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 17.02.2025 13:49:38

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра нанотехнологий, микроэлектроники,
общей и прикладной физики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

« 10 » 02



Методические указания по производственной практике (научно-исследовательская работа) для студентов направления подготовки 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

Курск 2025

УДК 53.072; 53:004

Составители: А.Е. Кузько, А.В. Кузько

Рецензент

Доктор физико-математических наук,
главный научный сотрудник РЦН, профессор *А.П. Кузьменко*

Методические указания по производственной практике (научно-исследовательская работа) для студентов направления подготовки 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.Е. Кузько, А.В. Кузько. Курск, 2025. 17 с.

Рассмотрены предметы и цели производственной практики (научно-исследовательская работа), задачи и содержание работы практикантов. Изложен порядок прохождения практики, требования к результатам прохождения практики и отчётным документам.

Материал предназначен для студентов направления подготовки 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», а также будет полезен студентам всех других направлений подготовки, изучающих дисциплины нанотехнологического цикла.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 10.02.25. Формат 60×84 1/16.
Усл.печ.л. 0,99. Уч.-изд. л. 0,89. Тираж 50 экз. Заказ 100. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040 Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

1. Цели, задачи и сроки прохождения производственной практики

Процесс прохождения производственной практики (научно-исследовательская работа) направлен на формирование профессиональных компетенций в области нанотехнологий и микросистемной техники в условиях реального производства (работодателя).

Целью производственной практики (научно-исследовательская работа) является освоение обучающимися трудовой функции «Оформление отчётов по результатам измерений параметров микро- и наноструктур» и соответствующих ей общепрофессиональных и профессиональных компетенций непосредственно на рабочем месте в региональном центре нанотехнологий (далее – организация).

В процессе прохождения практики студенты должны решать следующие основные задачи:

1. Применение на рабочем месте полученных в ходе теоретического обучения знаний и формирование умений, необходимых для выполнения трудовых действий, требующихся для освоения трудовой функции «Оформление отчётов по результатам измерений параметров микро- и наноструктур».

2. Выполнение на рабочем месте трудовых действий, необходимых для освоения трудовой функции «Оформление отчётов по результатам измерений параметров микро- и наноструктур».

3. Приобретение в условиях реального производства опыта решения задач профессиональной деятельности научно-исследовательского типа.

Производственная практика (научно-исследовательская работа) входит в обязательную часть блока 2 «Практика» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность «Нанотехнологии». Практика проходит на 2 курсе в 4 семестре.

Объем производственной практики (научно-исследовательская работа), установленный учебным планом, - 3 зачетных единиц, продолжительность - 2 недели (108 часов).

2 Вид, тип, способ и форма (-ы) проведения практики

Вид практики – производственная.

Тип практики – научно-исследовательская работа.

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

Место проведения практики – Региональный центр нанотехнологий.

Практика проводится на основании договора о практической подготовке обучающихся, заключенного между университетом и организацией.

Выбор мест прохождения практики для лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) и инвалидов при наличии их в числе обучающихся производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

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

3 Порядок организации и проведения практики

Образовательная деятельность при реализации практики организуется в форме практической подготовки путем непосредственного выполнения обучающимися осваиваемых трудовых функций по должности «младший научный сотрудник» на рабочем месте в организации, региональном центре нанотехнологий.

Образовательная деятельность при проведении практики проводится *в форме контактной работы* обучающихся с руководителями практики от университета и от организации *и в иных формах*, указанных в таблице 1.

Контактная работа при проведении практики включает в себя:

- групповые консультации;
- индивидуальную работу с обучающимися руководителями практики от университета и от организации (в том числе индивидуальные консультации);
- иные формы взаимодействия обучающихся с руководителями практики от университета и от организации при проведении практики и промежуточной аттестации обучающихся, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Этапы и содержание практики

п/п	Этапы практики	Содержание практики	Трудоемкость (ак. час)
	Организационный этап (в университете)	Групповая консультация: 1) знакомство с целью, задачами, требованиями к результатам обучения, программой, порядком прохождения практики; 2) информация о формах отчетности обучающихся по практике и требованиях, предъявляемых к каждой из них (формы отчетности указаны в разделе 5); 3) информация о порядке проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике (приведен в п.б.4);	2

		4) вводный инструктаж по охране труда.	
	Начальный этап (на предприятии)	Групповая консультация и рабочая экскурсия по предприятию: – знакомство с предприятием и (или) структурным подразделением предприятия; – распределение обучающихся по рабочим местам; – информация о режиме работы, правилах внутреннего трудового распорядка и др.	2
	Производственный этап (на рабочем месте)	Работа обучающихся в организации на рабочих местах дублерами (или помощниками) специалистов, занимающих должность(-и) «младший научный сотрудник».	96
1	Знакомство с рабочим местом	Инструктаж по охране труда на рабочем месте. Изучение должностной инструкции. Изучение нормативных правовых актов, и (или) локальных нормативных актов, и (или) распорядительных актов организации, и (или) иных документов, регламентирующих выполнение трудовой функции, осваиваемой в ходе практики: ГОСТ Р 54350-2015. Приборы осветительные. Светотехнические требования и методы испытаний, Параметры настроек и калибровки микроскопов и спектрометров для получения четких и точных спектров и изображений (в частности, ГРСИ 41678-09: Меры периода и высоты линейные TGZ1, TGZ2, TGZ3), ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики, ГОСТ Р ИСО 4287-2014 Геометрические характеристики изделий (GPS). Структура поверхности. Профильный метод. Термины, определения и параметры структуры поверхности ГОСТ Р 7.0.5-2008 СИБИБД. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления Структура научного доклада в области нанотехнологий, основных его частей, приемов оформления. Формат IMRAD Руководство программы Gwiddion, Руководство программы Aztec (Inca), Руководство прикладной программы пользователя ACM AIST-NT (SmartSPMTM),	6

		<p>Руководство прикладной программы пользователя электронного микроскопа JSM-6610LV (JEOL), Руководство прикладной программы пользователя установки малоуглового рентгеновского рассеяния (Anton Paar SAXSess mc2), Руководство прикладной программы пользователя порошкового рентгеновского дифрактометра GBC EMMA), Руководство прикладной программы ИК-Фурье спектрометра (Nicolet iS50), Руководство пользователя энергодисперсионного анализатора (Oxford Instruments X-Maxn Silicon Drift Detector), Руководство пользователя микроспектрометра комбинационного рассеяния света (OmegaScope AIST-NT), электронного микроскопа JSM-6610LV (JEOL), спектрофотометра СФ-2000, энергодисперсионного анализатора (Oxford Instruments X-Maxn Silicon Drift Detector), порошкового рентгеновского дифрактометра GBC EMMA), ИК-Фурье спектрометра (Nicolet iS50); микроспектрометра комбинационного рассеяния света (OmegaScope AIST-NT), установки малоуглового рентгеновского рассеяния (Anton Paar SAXSess mc2), оптического микроскопа (Nicon SMZ 745T), брюстеровского микроскопа (BAM), потенциометрической установки KSV NIMA 2002 SPOT), люксометра.</p>	
2	Практическая подготовка обучающихся	3.2.1 ОСВОЕНИЕ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ТРУДОВОЙ ФУНКЦИИ: оформление отчётов по результатам измерений параметров микро- и наноструктур	90
		3.2.1.1 Освоение обучающимися трудового действия: Проведение анализа современного состояния проблемы по теме исследования, составление обзора литературы	30
		Визуализация образца: демонстрация руководителем практики от организации (или другим работником организации) эталонного процесса выполнения трудового действия и эталонного результата выполнения данного трудового действия (проведения поиска научно-технической информации по результатам исследования микро- и наноструктур в наукометрических базах дан-	4

	<p>ных, пример осуществления патентного поиска, показ примера литературного обзора по научно-технической проблеме).</p> <p>Информирование обучающихся о требованиях организации к качеству процесса и (или) результата: анализ современного состояния проблемы по теме исследования должен иметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - высокую степень научного уровня исследований, - описание актуальности, новизны и значимости исследования, - формулировку цели и задач исследования, - поиск достоверных источников по теме исследования, - выдвижение гипотез, - описание методов исследования, - выводы по результатам исследований конкретных источников 	
	<p>Тренинг: выполнение (при необходимости и возможности – многократное повторение) обучающимися под контролем руководителя практики от предприятия трудового действия.</p>	22
	<p>Текущий контроль успеваемости: проверка руководителем практики от предприятия качества выполнения обучающимися задания № 1 по практической подготовке (приведено в п.б.3.1).</p>	2
	<p>Индивидуальная работа с обучающимися: рекомендации руководителя практики от предприятия о способах исправления недочетов и (или) ошибок, допущенных при выполнении задания № 1 по практической подготовке.</p>	2
	<p>3.2.1.2 Освоение обучающимися трудового действия: Составление текстового описания исследования в различных формах</p>	30
	<p>Визуализация образца: демонстрация руководителем практики от предприятия (или другим работником предприятия) эталонного процесса выполнения трудового действия и эталонного результата выполнения данного трудового действия (пример оформления статьи с наглядным (текст, формулы, таблиц, графиков, рисунков, сносок в соответствии с требованиями издателя) представлением результатов исследования и анализом).</p> <p>Информирование обучающихся о требованиях предприятия к качеству процесса и (или) результата:</p> <ul style="list-style-type: none"> - текстовое описание исследования (доклад, статья) в области нанотехнологий должно иметь стандартную 	4

	<p>структуру (в формате IMRAD), где присутствует: описание актуальности, новизны и значимости исследования; формулирование цели и задач исследования; поиск источников по теме исследования; выдвижение гипотез; описание методов исследования; наглядное представление результатов измерений и их анализа; формулирование выводов и умозаключений по результатам измерений;</p> <p>- текстовое описание доклада или статьи должен иметь правильно оформленные формулы, таблицы, графики, рисунки, изображения, статистические распределения параметров микро- и наноструктур, сноски в соответствии с требованиями издателя спектров.</p>	
	<p>Тренинг: выполнение (при необходимости и возможности – многократное повторение) обучающимися под контролем руководителя практики от предприятия трудового действия.</p>	22
	<p>Текущий контроль успеваемости: проверка руководителем практики от предприятия качества выполнения обучающимися задания № 2 по практической подготовке (приведено в п.б.3.1).</p>	2
	<p>Индивидуальная работа с обучающимися: рекомендации руководителя практики от предприятия о способах исправления недочетов и (или) ошибок, допущенных при выполнении задания № 2 по практической подготовке.</p>	2
	<p>3.2.1.3 Освоение обучающимися трудового действия: Оформление ссылок и библиографию в текстовом описании исследования в соответствии с действующими стандартами</p>	30
	<p>Визуализация образца: демонстрация руководителем практики от предприятия (или другим работником предприятия) эталонного процесса выполнения трудового действия и эталонного результата выполнения данного трудового действия (пример оформления библиографических ссылок по ГОСТ Р 7.0.5-2008 СИБИД. Библио-графическая ссылка. Общие требования и правила составления).</p> <p>Информирование обучающихся о требованиях предприятия к качеству процесса и (или) результата:</p> <ul style="list-style-type: none"> - библиографические ссылки на цитируемые источники должны быть оформлены в соответствии с действующими стандартами; - оформление ссылок и библиография в текстовом описании исследования должны подчиняться актуальным 	4

		требованиям (порядок ссылки в списке должен следовать порядку в тексте, в тексте должен быть проведён анализ результатов исследования источников)	
		Тренинг: выполнение (<i>при необходимости и возможности – многократное повторение</i>) обучающимися под контролем руководителя практики от предприятия трудового действия.	22
		Текущий контроль успеваемости: проверка руководителем практики от предприятия качества выполнения обучающимися задания № 3 по практической подготовке (<i>приведено в п.б.3.1</i>).	2
		Индивидуальная работа с обучающимися: рекомендации руководителя практики от предприятия о способах исправления недочетов и (или) ошибок, допущенных при выполнении задания № 3 по практической подготовке.	2
	Завершающий этап (<i>на предприятии</i>)	<i>1-й этап промежуточной аттестации обучающихся по практике</i> (проводится с применением механизма демонстрационного экзамена). Выполнение обучающимися в режиме реального времени комплексного задания (<i>единое для всех обучающихся комплексное задание приведено в п.б.3.2</i>).	6
	Итоговый этап (<i>в университете</i>)	<i>2-й этап промежуточной аттестации обучающихся по практике.</i> Порядок проведения второго этапа промежуточной аттестации представлен в п.б.4.	2
ВСЕГО:			108

4 Формы отчетности по практике

Формы отчетности студентов по производственной практике (научно-исследовательская работа):

1. дневник практики (*форма дневника практики приведена в приложении А рабочей программы практики*);

2. результат(ы) деятельности обучающегося:

- литературный обзор научно-технической проблемы по результатам исследования микро- и наноструктур в наукометрических базах данных (или патентный поиск по нанотехнологиям);

- оформленная статья с наглядным (текст, формулы, таблиц, графиков, рисунков, сноска в соответствии с требованиями издателя) представлением результатов исследования и анализом;

- оформленные библиографические ссылки по ГОСТ Р 7.0.5-2008 СИБИД. Библио-графическая ссылка. Общие требования и правила составления.
3. аттестационный лист обучающегося (*форма аттестационного листа приведена в приложении Б рабочей программы практики*).

А) Дневник практики

В дневник практики вносятся сведения о ходе освоения обучающимся трудовых действий, указанных в таблице 1, и результаты текущего контроля успеваемости.

Б) Задания по практической подготовке¹

Задание № 1 по практической подготовке

Осуществите литературный обзор научно-технической проблемы по результатам исследования микро- и наноструктур в наукометрических базах данных (или патентный поиск по нанотехнологиям)

Задание № 2 по практической подготовке

Оформите статью с наглядным (текст, формулы, таблиц, графиков, рисунков, сносок в соответствии с требованиями издателя) представлением результатов исследования и анализом;

Задание № 3 по практической подготовке

Оформите библиографические ссылки по ГОСТ Р 7.0.5-2008 СИБИД. Библио-графическая ссылка. Общие требования и правила составления

5. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике

А) Оценочные средства для проведения 1 этапа (на предприятии) промежуточной аттестации обучающихся с применением механизма демонстрационного экзамена

Комплексное задание

Оформите статью с наглядным (текст, формулы, таблиц, графиков, рисунков, сносок в соответствии с требованиями издателя) представлением результатов ваших исследований и анализом микро- и наноструктур, которая включает литературный обзор научно-технической проблемы и библиографические ссылки по ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Б) Результат(-ы) деятельности обучающегося:

1. литературный обзор научно-технической проблемы по результатам исследования микро- и наноструктур в наукометрических базах данных (или патентный поиск по нанотехнологиям);

2. оформленная статья с наглядным (текст, формулы, таблиц, графиков, рисунков, сносков в соответствии с требованиями из-дателя) представлением результатов ис-следования и анализом;

3. оформленные библиографические ссылки по ГОСТ Р 7.0.5-2008 СИ-БИБД. Библио-графическая ссылка. Общие требования и правила составления

В) Аттестационный лист обучающегося.

Форма аттестационного листа обучающегося (включая требования к его оформлению) приведена в приложении Б рабочей программы практики.

Аттестационный лист обучающегося заполняется руководителем практики от предприятия по завершении 1 этапа промежуточной аттестации.

Г) Оценочные средства для проведения 2 этапа (в университете) промежуточной аттестации обучающихся

Уточняющие вопросы комиссии

1. Назовите основные элементы, необходимые работнику, занимающему на предприятии должность «младший научный сотрудник», для оформления отчётов по результатам измерения параметров микро- и наноструктур.

2. Перечислите элементы структуры научного доклада в области нанотехнологий (основные его части, приемы оформления).

3. Перечислите основные элементы формата IMRAD в оформлении научных отчётов.

4. Перечислите приёмы наглядного оформления спектров, изображений.

5. Перечислите приёмы оформления статистических распределений параметров микро- и наноструктур.

6. Дайте определение энергетического разрешения.

7. Перечислите требования ГОСТ Р 7.0.5-2008 СИБИБД, которые вы запомнили.

8. Дайте определение понятия ширина на полувысоте.

9. Дайте определение понятия естественная ширина спектральной линии.

10. Дайте определение разрешения спектральных линий по критерию Релея.

11. Расскажите в чём суть энергетического разрешения на примере спектральной линии, полученной на ЭДС.

12. Дайте определение среднеквадратичного отклонения.

13. Перечислите основные требования к построению графиков зависимостей.

14. Перечислите основные требования к оформлению таблиц и формул.

15. бьясните смысл гистограммы распределения частиц по размерам.

16. Объясните, почему при получении изображений наноструктур на АСМ необходимо использовать методы восстановления профиля поверхности.

17. Объясните, как проанализировать спектр, полученный на рентгеновском дифрактометре.

18. Объясните, почему для адекватного элементного анализа необходимо использовать ускоряющее напряжение в электронной пушке РЭМ близкое к максимальному (25-30 кЭв).

19. Объясните влияние параметров «мертвое время» и «фактор Биннинга» на спектры характеристических рентгеновских квантов.

20. Прокомментируйте результаты своей деятельности в ходе практики.

21. Назовите трудности, с которыми Вы столкнулись при оформлении статьи (доклада).

22. Назовите ошибки, которые Вы допускали при оформлении статьи (научного доклада). Расскажите, как они были исправлены.

6. Методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка результатов обучения по производственной практике (научно-исследовательская работа) осуществляется в форме текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль успеваемости проводится в течение практики на предприятии руководителем практики от предприятия. Периодичность проведения текущего контроля успеваемости определяется количеством осваиваемых обучающимися трудовыми действиями. С помощью заданий по практической подготовке оцениваются процесс выполнения каждого осваиваемого трудового действия и его результат. Оценка определяется по дихотомической шкале «освоил» / «не освоил» и вносится в дневник практики.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме зачета с оценкой.

Промежуточная аттестация обучающихся проходит в 2 этапа: *первый этап* – на предприятии, *второй этап* – в университете.

Первый этап промежуточной аттестации проводится на предприятии в предпоследний рабочий день практики (*или в предпоследний рабочий день практики и предшествующий ему рабочий день*). Первый этап промежуточной аттестации обучающихся проводится руководителем практики от предприятия с применением механизма демонстрационного экзамена. Руководитель практики от университета присутствует, но не участвует в процедуре оценивания.

Примерный порядок проведения первого этапа промежуточной аттестации обучающихся:

1. Выполнение обучающимся в режиме реального времени комплексного задания.

2. Демонстрация обучающимся результата(-ов) деятельности:

- литературный обзор научно-технической проблемы по результатам исследования микро- и наноструктур в наукометрических базах данных (или патентный поиск по нанотехнологиям);

- оформленная статья с наглядным (текст, формулы, таблиц, графиков, рисунков, сносок в соответствии с требованиями издателя) представлением результатов исследования и анализом;

- оформленные библиографические ссылки по ГОСТ Р 7.0.5-2008 СИ-БИБД. Библио-графическая ссылка. Общие требования и правила составления.

3. Экспертная оценка выполненного обучающимся комплексного задания и результата(-ов) деятельности обучающегося.

4. Оформление руководителем практики от организации аттестационного листа обучающегося и завершение оформления дневника практики.

Второй этап промежуточной аттестации обучающихся проводится в университете в последний рабочий день практики комиссией, состав которой утверждается заведующим кафедрой (руководитель практики от университета входит в состав комиссии обязательно; руководитель практики от организации может быть включен в состав комиссии).

На зачет с оценкой обучающийся представляет документы, указанные в разделе 5.

Процедура оценивания проводится в следующем порядке:

1. Изучение комиссией представленных обучающимся документов: дневника практики (включая результаты текущего контроля успеваемости по практике), аттестационного листа обучающегося.

2. Демонстрация обучающимся видеоматериалов или их фрагментов (*при наличии*).

3. Демонстрация обучающимся результата(-ов) деятельности:

- литературный обзор научно-технической проблемы по результатам исследования микро- и наноструктур в наукометрических базах данных (или патентный поиск по нанотехнологиям);

- оформленная статья с наглядным (текст, формулы, таблиц, графиков, рисунков, сносок в соответствии с требованиями издателя) представлением результатов исследования и анализом;

- оформленные библиографические ссылки по ГОСТ Р 7.0.5-2008 СИ-БИБД. Библио-графическая ссылка. Общие требования и правила составления.

4. Ответы обучающегося на уточняющие вопросы комиссии о результатах деятельности, освоенной трудовой функции, освоенных трудовых действиях.

5. Определение оценки по практике (по ниже приведенным критериям). Внесение оценки в зачетно-экзаменационную ведомость, зачетную книжку и дневник практики обучающегося.

7. Критерии оценок по практике

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он:

- при выполнении комплексного задания в режиме реального времени продемонстрировал владение компетенциями на высоком уровне, соответствующем оценке «отлично» (критерии приведены в таблице 6);
- представил все формы отчетности, установленные в разделе 5;
- продемонстрировал результаты деятельности, отвечающие требованиям организации;
- имеет аттестационный лист без замечаний;
- дал исчерпывающие ответы на все уточняющие вопросы комиссии.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он:

- при выполнении комплексного задания в режиме реального времени продемонстрировал владение компетенциями на продвинутом уровне, соответствующем оценке «хорошо» (критерии приведены в таблице 6);
- представил все формы отчетности, установленные в разделе 5;
- продемонстрировал результаты деятельности, в целом соответствующие требованиям организации, но содержащие мелкие недочеты;
- не имеет замечаний или имеет одно незначительное замечание в аттестационном листе;
- дал ответы на все уточняющие вопросы комиссии, но допустил незначительные неточности.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он:

- при выполнении комплексного задания в режиме реального времени продемонстрировал владение компетенциями на пороговом уровне, соответствующем оценке «удовлетворительно» (критерии приведены в таблице 6);
- представил все формы отчетности, установленные в разделе 5;
- продемонстрировал результаты деятельности, значительно отклоняющиеся от требований организации;
- имеет не более двух незначительных замечаний в аттестационном листе;
- допустил ошибки в ответах на уточняющие вопросы комиссии.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он:

- при выполнении комплексного задания в режиме реального времени продемонстрировал владение компетенциями на недостаточном уровне, соответствующем оценке «неудовлетворительно» (критерии приведены в таблице 6.2);
- представил не все формы отчетности, установленные в разделе 5 (или к представленным формам отчетности имеются серьезные замечания);
- не продемонстрировал результаты деятельности (или продемонстрировал не все требуемые результаты деятельности, или продемонстрировал результаты деятельности, имеющие грубые ошибки);
- имеет замечания критического характера в аттестационном листе;

– не ответил на половину уточняющих вопросов комиссии и (или) допустил ошибки критического характера в ответах.

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

Основная литература:

1. Осипенко, С. А. Статистические методы обработки и планирования эксперимента : учебное пособие / С. А. Осипенко. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 62 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598682> (дата обращения: 18.09.2024). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
2. Барыбин, А. А. Физико-химия наночастиц, наноматериалов и наноструктур : учебное пособие / А. А. Барыбин, В. Бахтина, В. Томилин, Н. Томилина. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 236 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229593> (дата обращения 02.09.2024) . - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.
3. 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: 04.09.2024). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

4. Корабельников, Д. В. Физика наноструктур : учебное пособие / Д. В. Корабельников, Н. Г. Кравченко, А. С. Поплавной. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2016. – 161 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481557> (дата обращения: 18.09.2024). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
5. Елисеев, А. А. Функциональные наноматериалы : учебное пособие / А. А. Елисеев, А. В. Лукашин. – Москва : Физматлит, 2010. – 454 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68876> (дата обращения: 04.09.2024) . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
6. Фомин, Д. В. Экспериментальные методы физики твердого тела : учебное пособие / Д. В. Фомин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 188 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259074> (дата обращения: 05.09.2024). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
7. 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: 04.09.2024). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

Перечень методических указаний

1. Методические рекомендации по написанию и защите отчета по научно-исследовательской работе для студентов направления подготовки 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. Е. Кузько. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 8 с. - Текст : электронный.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Справочно-правовая система Консультант Плюс – <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 15.06.2024);
2. сайт образовательного сегмента национальной нанотехнологической сети – <http://www.nano-edu.ru/> (дата обращения: 15.06.2024);
3. словарь терминов от Роснано – <http://thesaurus.rusnano.com> (дата обращения: 15.06.2024);
4. сайт нанотехнологического сообщества, новости по нанотехнологиям – <http://www.nanometer.ru/> (дата обращения: 15.06.2024);-
5. научно-технический журнал по наноиндустрии – <http://www.nanoindustry.su/journal> (дата обращения: 15.06.2024);
6. официальный сайт Центрального Управления Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору – <http://cntr.gosnadzor.ru/>(дата обращения: 15.06.2024).

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.

Информационные технологии:

- 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>

Программное обеспечение:

1. LabVIEW: режим доступа: свободный.

2. Gwyddion: режим доступа: свободный.
3. LibreOffice Calc: режим доступа: свободный.
4. Specwin32: режим доступа: свободный.
5. Match: режим доступа: по подписке.
6. PowderCell: режим доступа: свободный.
7. Saquant: режим доступа: свободный.
8. Excel: режим доступа: свободный.
9. OmnicSpectra: режим доступа: по подписке.

Информационные справочные системы:

- 1 Система «Гарант» <https://internet.garant.ru.>: режим доступа: по подписке.