

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

Рассмотрена и утверждена на  
заседании ученого совета  
факультета от 11.02.2025  
протокол № 6

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

 / В.А. Небольсин /  
« 17 » февраля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**«Научно-исследовательская работа»**

**Направление подготовки** 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

**Профиль** Технологии неорганических и полимерных композиционных материалов

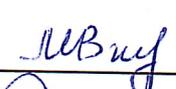
**Квалификация выпускника** бакалавр

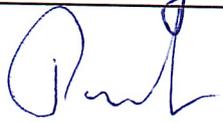
**Нормативный период обучения** 4 года

**Форма обучения** очная

**Год начала подготовки** 2025

Автор программы  
Заведующий кафедрой Химии  
и химической технологии  
материалов

  
\_\_\_\_\_ М.А. Шведова

  
\_\_\_\_\_ О.Б. Рудаков

Руководитель ОПОП

  
\_\_\_\_\_ Г.Ю. Вострикова

Воронеж 2025

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ**

### **1.1. Цели практики**

Цель научно-исследовательской работы состоит

- в получении обучающимися практических знаний и навыков для решения научно-исследовательских задач как самостоятельно, так и в коллективе;

- в формировании практических навыков и умений использования результатов научных исследований в учебном процессе.

### **1.2. Задачи прохождения практики**

Задачами научно-исследовательской работы являются:

1. Ознакомление с основными современными направлениями развития научных исследований в области химии и наук о материалах.

2. Освоение инструментов планирования и контроля хода научно-исследовательской работы (НИР).

3. Выполнение этапов работы, определенных индивидуальным заданием.

4. Развитие навыков поиска и сбора информации по теме индивидуального задания с использованием современных баз данных, систем цитирования и литературных источников (отечественных и зарубежных).

5. Приобретение и развитие навыков применения физико-химических методов исследования, а также навыков работы с современной приборной базой, имеющейся в ВУЗе или на профильном предприятии НИР.

6. Знакомство с современными методиками и технологиями работы в научно-исследовательских организациях.

7. Усвоение приемов, методов и способов оформления, представления и интерпретации результатов проведенных практических исследований в форме законченных научно-исследовательских разработок (отчета, статьи, тезисов, заявки на патент, программу для ЭВМ и т.д.).

8. Изучение особенностей внедрения результатов исследований в практику.

9. Развитие навыков публичной дискуссии и защиты научных идей.

10. Приобретение других навыков и умений, необходимых обучающемуся данного направления подготовки.

## **2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ**

Вид практики – Производственная практика

Тип практики – Научно-исследовательская работа

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

Формы контактной работы, при проведении практики обучающихся:

- самостоятельная работа обучающихся под контролем преподавателя;  
- консультации.

Иные формы организации образовательной деятельности при

проведении практики обучающихся:

- практическая работа на практике.

Практическая работа на практике может организовываться в следующих формах:

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

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

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

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

Практическая подготовка при проведении практики может быть организована:

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

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

Способ проведения практики – стационарная, выездная.

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

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

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

### **3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Практика «Научно-исследовательская работа» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б2.

### **4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С**

## ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ПК-1 - Способен осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау в области материаловедения и технологии материалов

ПК-2 - Способен использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования структуры и свойств материалов, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-2	Знать: - основные естественно-научные подходы к созданию новых материалов (ИД-1 <sub>УК-2</sub> ); - физико-химические закономерности протекающих процессов на различных стадиях технологического процесса получения новых материалов (ИД-1 <sub>УК-2</sub> ).
	Уметь: - осуществлять методическую работу по планированию и организации эксперимента (ИД-2 <sub>УК-2</sub> ); - формулировать научную проблему в соответствии с индивидуальным заданием (ИД-1,2 <sub>УК-2</sub> ); - формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской практики (ИД-3 <sub>УК-2</sub> ).
	Владеть: - основными принципами и способами организации постановки научно-исследовательских задач, порядок организации, планирования и проведения эксперимента (ИД-3 <sub>УК-2</sub> ); - умениями вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования (ИД-4 <sub>УК-2</sub> ).
ПК-1	Знать: - основы научно-исследовательской деятельности (ИД-1 <sub>ПК-1</sub> ). - требования нормативных документов по оформлению отчетов о НИР (ИД-1 <sub>ПК-1</sub> ).
	Уметь: - применять современные информационные технологии (ИД-1,2 <sub>ПК-1</sub> ); - критически анализировать библиографию и материалы современных изданий по теме индивидуального задания (ИД-1 <sub>ПК-1</sub> ).

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенностями научной обработки теоретического материала по соответствующему научному направлению (ИД-1<sub>ПК-1</sub>);</li> <li>- методиками проведения научных исследований (ИД-2<sub>ПК-1</sub>);</li> <li>- способами обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретацией;</li> <li>- умениями делать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований (ИД-3,4<sub>ПК-1</sub>).</li> </ul>
ПК-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свойства химических элементов и соединений (ИД-1,2<sub>ПК-2</sub>);</li> <li>- зависимость свойств получаемых материалов от свойств химических элементов и соединений, входящих в их состав (ИД-1,2<sub>ПК-2</sub>);</li> <li>- физико-химические закономерности, лежащие в основе методов исследования и идентификации различных веществ и материалов (ИД-1,3<sub>ПК-2</sub>);</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прогнозировать свойства материалов и изделий при решении стандартных задач профессиональной деятельности (ИД-2<sub>ПК-2</sub>);</li> <li>- подбирать средства и методы для решения поставленных в научном исследовании задач (ИД-1,2,3<sub>ПК-2</sub>).</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами исследования структуры и свойств материалов (ИД-3<sub>ПК-2</sub>);</li> <li>- методиками подготовки объектов к исследованию (ИД-3<sub>ПК-2</sub>);</li> <li>- правилами использования приборов и лабораторного оборудования (ИД-3<sub>ПК-2</sub>);</li> <li>- методиками обработки экспериментальных данных (ИД-3<sub>ПК-2</sub>).</li> </ul>

## 5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общий объем практики составляет составляет 6 з.е., ее продолжительность – 4 недели.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

### 6.1 Содержание разделов практики и распределение трудоемкости по этапам

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование этапа	Содержание этапа	Трудоемкость, час	
			всего часов	из них практической подготовки
1	Подготовительный этап	Проведение собрания по организации практики. Знакомство с целями, задачами, требованиями к практике и формой отчетности. Распределение заданий. Инструктаж по соблюдению правил противопожарной безопасности, правил охраны труда, техники безопасности и санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов.	2	

2	Знакомство с ведущей организацией	Изучение организационной структуры организации. Изучение нормативно-технической документации.	10	
3	Практическая деятельность	Выполнение индивидуальных заданий. Сбор практического материала.	192	156
4	Подготовка отчета	Обработка материалов практики, подбор и структурирование материала для раскрытия соответствующих тем для отчета. Оформление отчета. Предоставление отчета руководителю.	10	
5	Защита отчета	Зачет с оценкой	2	
<b>Итого</b>			<b>216</b>	<b>156</b>

## 6.2 Содержание практической подготовки при проведении практики

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

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

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

№ п/п	Типы задач профессиональной деятельности	Выполняемые обучающимися в период практики виды работ	Формируемые профессиональные компетенции
1	научно- исследовательский	Постановка научной проблемы, цели и задач НИР (совместно с научным руководителем); поиск и анализ научно-технической литературы в рамках полученного индивидуального задания	ПК-1, ПК-2
2	технологический	Подготовка необходимых материалов и оборудования для проведения экспериментальных исследований; анализ и обобщение полученных экспериментальных данных.	ПК-1, ПК-2
3	проектный	Написание отчета по проведенной НИР; составление презентации; защита и обсуждение результатов НИР.	ПК-1, ПК-2

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

При проведении практики в профильных организациях (на основании договоров, заключаемых ВГТУ с организациями) содержание практики и планируемые результаты обучения по практике, установленные в рабочей программе практики, согласовываются с профильной организацией (дневник практики, приложения к договору о практической подготовке при проведении

практики обучающихся). Руководителями по практической подготовке от кафедры (осуществляет реализацию практики в форме практической подготовки) и от профильной организации (обеспечивает реализацию практики в форме практической подготовки со стороны профильной организации) составляются совместные рабочие графики (план) проведения практики и согласовываются индивидуальные задания для обучающихся (дневник практики).

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

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

1. Определение свободного бисфенола А в пластиках с использованием хромато-масс-спектрометрического метода.
2. Исследование влияния уровня кислотности на процесс выделения каучука из латекса.
3. Изучение физико-механических и экологических характеристик минеральной ваты в процессе эксплуатации.
4. Исследование структуры и свойств цементного камня, модифицированного наноразмерными частицами различной морфологии.
5. Особенности влияния модифицирующих добавок на структурообразование и твердение цементных композитов для строительной 3D-печати.
6. Оценка экологического состояния города на основании определения жесткости воды.
7. Процессы управляемого выращивания нитевидных нанокристаллов кремния.
8. Получение композиционных материалов на основе водных дисперсий.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ**

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

## 7.1 Текущий контроль

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

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

Аттестация по итогам практики проводится в виде зачета с оценкой.

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

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

Аттестация по итогам практики проводится в соответствии с методическими рекомендациями по организации практической подготовки при проведении практики обучающихся (далее – методическими рекомендациями), разработанными по ОПОП кафедрой Химии и химической технологии материалов.

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

1. Метод лазерной дифракции относится к методам:
  - а) рентгенографии;
  - б) динамического рассеяния света;
  - в) электронной микроскопии;
  - г) **статического рассеяния света.**
  
2. Рентгенографический качественный фазовый анализ основан на:
  - а) определении размеров элементарных ячеек;
  - б) индцировании дифракционных отражений;
  - в) **сравнении экспериментальных значений  $d_{hkl}$  и относительных интенсивностей дифракционных отражений со справочными данными для известных кристаллических фаз;**
  - г) сравнении экспериментальных рентгеновских снимков со стандартными.
  
3. Метод сканирующей зондовой микроскопии позволяет решать следующие аналитические задачи:
  - а) **исследование микрорельефа поверхности и ее локальных свойств;**

- б) исследование только микрорельефа поверхности;
- в) исследование только локальных свойств поверхности;
- г) исследование удельной поверхности образца.

4. При реализации метода высокоэффективной жидкостной хроматографии количественное содержание компонента в анализируемой смеси характеризуется:

- а) площадью пика на хроматограмме;**
- б) шириной пика на хроматограмме;
- в) временем удержания компонента;
- г) изотермой адсорбции данного компонента.

5. Идеальная матрица для сорбента, применяемая для иммобилизации биологически активных веществ, не должна обладать

- а) высокой гидрофобностью;**
- б) высокой механической прочностью и проницаемостью;
- в) большой удельной поверхностью и нерастворимостью в подвижных фазах;
- г) высокой гидрофильностью и биосовместимостью.

6. Как зависит сила туннельного тока в методе сканирующей туннельной микроскопии от расстояния между зондом и образцом в простейшей модели:

- а) линейно;
- б) квадратично;
- в) экспоненциально;**
- г) не зависит.

7. Основными стадиями образования твердого вещества в эволюционном маршруте его формирования являются:

- а) зарождение фазы и рост частиц;
- б) агрегация и самоорганизация;
- в) зарождение фазы, рост частиц, агрегация;
- г) зарождение фазы, рост частиц, агрегация, самоорганизация.**

8. Цифровая цветометрия – это

- а) метод разделения смесей веществ, основанный на химическом взаимодействии разделяемых компонентов со второй контактирующей фазой;
- б) химико-инструментальный метод, основанный на цифровой обработке цветного изображения анализируемого образца;**
- в) метод разделения смесей веществ, основанный на необратимом смешивании разделяемых компонентов во второй контактирующей фазе;
- г) метод разделения смесей веществ, основанный на количественных различиях в поведении разделяемых компонентов.

9. Уравнению Вульфа-Брэгга соответствует выражение:

**а)  $n\lambda = 2d_{(nkl)} \cdot \sin\theta$ ;**

**б)  $q = |q| = 2|k| \cdot \sin \frac{\theta}{2} = \frac{4\pi n}{\lambda_0} \sin \frac{\theta}{2}$ ;  $q = |q| = 2 \cdot |k| \cdot \sin(\theta/2) =$   
 $(4\pi n/\lambda_0) \cdot \sin(\theta/2)$**

**в)  $I = I_0 \cdot \exp(-k_\lambda \cdot l)$ ;**

**г)  $D_{cp} = \frac{k \cdot \lambda \cdot 0.1}{w \cdot \cos \theta}$ .  $D_{cp} = (k \cdot \lambda \cdot 0.1)/(w \cdot \cos \theta)$**

10. В каком из перечисленных методов получения наноматериалов реализуется нанотехнологический подход «снизу-вверх»:

а) ионно-лучевая эпитаксия;

**б) золь-гель синтез;**

в) электрический взрыв;

г) газофазное компактирование.

### **7.3 Этап промежуточного контроля знаний по практике**

Результующая оценка промежуточной аттестации по практике определяется на основании:

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

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

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

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

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

*ООчет* – оценка отчета по практике;

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

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

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

подготовке от кафедры) комплекта отчетных документов:

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

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

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

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

Типовая структура отчета:

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

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

Оценка по десятибалльной шкале	Примерное содержание оценки
Отлично	Комплект отчетных документов по практике полный, представлен в срок. Содержание и оформление отчета по практике соответствуют установленным требованиям (методическим рекомендациям). Индивидуальное задание выполнено, полноценно отработаны и применены на практике все формируемые компетенции, профессиональные задачи реализованы в полном объеме или сверх того, представлены многочисленные примеры и

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

Оценка сформированности компетенций проводится на основе заданий соответствующих оценочных материалов:

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

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

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

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

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
УК-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные естественно-научные подходы к созданию новых материалов (ИД-1<sub>УК-2</sub>);</li> <li>- физико-химические закономерности протекающих процессов на различных стадиях технологического процесса получения новых материалов (ИД-1<sub>УК-2</sub>).</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять методическую работу по планированию и организации эксперимента (ИД-2<sub>УК-2</sub>);</li> <li>- формулировать научную проблему в соответствии с индивидуальным заданием (ИД-1,2<sub>УК-2</sub>);</li> <li>- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской практики (ИД-3<sub>УК-2</sub>).</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными принципами и способами организации постановки научно-исследовательских задач, порядок организации, планирования и проведения эксперимента (ИД-3<sub>УК-2</sub>);</li> </ul>	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов	41%-60% от максимально возможного количества баллов	Менее 41% от максимально возможного количества баллов

	<p>- умениями вести научные дискуссии, не нарушая законов логики и правил аргументирования (ИД-4<sub>ук-2</sub>).</p>				
ПК-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы научно-исследовательской деятельности (ИД-1<sub>ПК-1</sub>).</li> <li>- требования нормативных документов по оформлению отчетов о НИР (ИД-1<sub>ПК-1</sub>).</li> </ul>				
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять современные информационные технологии (ИД-1,2<sub>ПК-1</sub>);</li> <li>- критически анализировать библиографию и материалы современных изданий по теме индивидуального задания (ИД-1<sub>ПК-1</sub>).</li> </ul>				
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенностями научной обработки теоретического материала по соответствующему научному направлению (ИД-1<sub>ПК-1</sub>);</li> <li>- методиками проведения научных исследований (ИД-2<sub>ПК-1</sub>);</li> <li>- способами обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретацией;</li> <li>- умениями делать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований (ИД-3,4<sub>ПК-1</sub>).</li> </ul>				
ПК-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свойства химических элементов и соединений (ИД-1,2<sub>ПК-2</sub>);</li> <li>- зависимость свойств получаемых материалов от свойств химических элементов и соединений, входящих в их состав (ИД-1,2<sub>ПК-2</sub>);</li> <li>- физико-химические закономерности, лежащие в основе методов исследования и идентификации различных веществ и материалов (ИД-1,3<sub>ПК-2</sub>);</li> </ul>				
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прогнозировать свойства материалов и изделий при решении стандартных задач профессиональной деятельности (ИД-2<sub>ПК-2</sub>);</li> <li>- подбирать средства и методы для решения</li> </ul>				

	поставленных в научном исследовании задач (ИД-1,2,3 <sub>ПК-2</sub> ).				
	Владеть: - методами исследования структуры и свойств материалов (ИД-3 <sub>ПК-2</sub> ); - методиками подготовки объектов к исследованию (ИД-3 <sub>ПК-2</sub> ); - правилами использования приборов и лабораторного оборудования (ИД-3 <sub>ПК-2</sub> ); - методиками обработки экспериментальных данных (ИД-3 <sub>ПК-2</sub> ).				

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения практики**

1. Закгейм, А.Ю. Общая химическая технология: Введение в моделирование химико-технологических процессов [Текст] : учебное пособие. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - Москва : Логос, 2011 (Йошкар-Ола : ООО "Тип. "Вертикаль"). - 302 с. - (Новая Университетская Библиотека). – ISBN 978-5-98704-497-1 : 415-00.

2. Каллистер У., Ретвич Д. Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамика, полимеры) / Пер. с англ. под. Ред. Малкина А.Я. – СПб. : Научные основы в технологии. 2011.- 896 с.

3. Кравцова, Е.Д., Городищева А.Н. Логика и методология научных исследований [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. - 168 с. - ISBN 978-5-7638-2946-4

4. Герасимов Б. И. Основы научных исследований / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с. ISBN 978-5-91134-340-8,

5. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : Учебное пособие для бакалавров. - 5-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2013. - 244 с. - ISBN 978-5-394-02162-6.

6. Рузавин, Г. И. Методология научного познания [Электронный ресурс] : Учеб. пособие для вузов. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 287 с. - ISBN 978-5-238-00920-9

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

1. Единая информационная образовательная среда университета «ЭИОС» ВГТУ».

2. Chemnet - официальное электронное издание Химического факультета МГУ <http://www.chem.msu.ru/rus>

3. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>

4. Международные научные реферативные базы Web of Science, Scopus, Springer, Science Direct.

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

1. Пакет программ Microsoft Office.

2. Пакет прикладных программ MatLab.

3. Система автоматизированного черчения AutoCAD.

4. Программа для создания химических формул ChemWin.
5. Многофункциональный графический редактор Adobe Photoshop.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

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

Практика обучающихся организуется в ВГТУ на базе кафедры Химии и химической технологии материалов.

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

1. Лаборатория химии воды и гравиметрических методов анализа, а. 6426

*Оборудование:* вытяжной шкаф ВА0000002694, химическая посуда 1632157, холодильник «Бирюса» 0000002724, штатив лабораторный ВА0000002727, вискозиметр ВЗ-246 0101042227, ПК в сборе 0001363036, стерилизатор воздушный ГП-20-01 «ММ-04» 0001332689

2. Лаборатория химии воды и гравиметрических методов анализа, а. 6420

*Оборудование:* химическая посуда 1632157, весы VIBRA НТ-224 РСЕ 0101042748, весы VIBRA НТ-224 РСЕ 0101042749, весы технические электронные 0001332726, компьютер (2010 г.) 0101043181, электронные весы 0001332724

3. Лаборатория физико-химических методов анализа материалов, а. 6413

*Оборудование:* вытяжной шкаф ВА0000002694, химическая посуда 1632157, катетометр ВА0000002696, ПК в сборе: процессор Intel Pentium, монитор 21.5" Beng 0101043236, фотометр фотоэлектрический КФК-3 0001332685, ЭВМ (тип 1) процессор Celeron 1400/МВ, монитор 17" Acer/Key 0101041387, мешалка магнитная ПЭ-6100 5355-5357, весы технические 0000004580, весы технические 0000004560, нефелометр 0000002709, штатив лабораторный ВА0000002727, орбитальный встряхиватель OS-20 0101040824

4. Лаборатория химии высокомолекулярных соединений, а. 6425

*Оборудование:* Вискозиметр ВПЖ-40.62 0101040775, печь муфельная SNOL 6.7/1300 0101042759, химическая посуда 1632157

5. Препараторская, а. 6422

*Оборудование:* вытяжной шкаф ВА0000002694, химическая посуда 1632157, аквадистиллятор ДЭ-4-2М 0001332686, весы технические электронные 0001332726, электроплита 1632417

6. Учебная аудитория 6421 – для проведения организационного собрания, проведения инструктажей, консультаций и промежуточной

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

7. Учебная аудитория 6413 - помещение для самостоятельной работы, укомплектованное специализированной мебелью, оборудованное техническими средствами обучения: персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

Профильные организации (базы практики):

Основными базами практик и трудоустройства являются передовые предприятия Воронежской области и России - АО «Воронежсинтезкаучук», ЗАО «Воронежский шинный завод», ООО «ЮНИ-ПАК», ООО «Промполимер», ООО «Дон-Полимер», ООО «Альфамеханика», ООО «Эко-Пром Воронеж», АО «Завод ЖБК», ООО «Воронежский комбинат строительных материалов», АО «СЗ ДСК», ООО «Воронежская керамика», ООО «Современные технологии домостроения», АО «Завод ЖБИ №2», ООО "СовТехДом", ООО «Формматериалы», АО «РИФ», АО «НИИЭТ», АО «НИИПМ», АО «ВЗПП-С».

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

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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