

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор по  
учебной работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин  
« 30 » 06 2020 г.

Блок 2

## ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Кафедра: **32** Наноструктурных волокнистых и композиционных материалов  
Код Наименование кафедры

Направление подготовки: **18.04.01 Химическая технология**

Профиль подготовки: **Технология получения полимерных наноматериалов**

Уровень образования: **магистр**

### План учебного процесса

Индекс	Наименование практик (по видам и типам)	Трудоем- кость, ЗЕТ	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение		
			Номер семестра	Часы	Номер семестра	Часы	Номер семестра	Часы	
<b>Б2.У</b>	<b>Учебная практика</b>								
Б2.В.0 1.01(У )	Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)	3	2	108					

Рабочая программа практики составлена в соответствии с федеральным  
государственным образовательным стандартом высшего образования  
по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология

и на основании учебных планов № 2/1/222

**1.1. Вид практики**

- Учебная практика

**1.2. Тип практики**

- Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

**1.3. Способ и форма проведения практики**

- Способ проведения практики

Стационарная  Выездная

- Форма проведения практики

Непрерывно  Дискретно по видам практик  Дискретно по периодам проведения практик

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практики учитывает особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности, состояние здоровья и требования по доступности.

**1.4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:**

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-2	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) сущность и социальную значимость своей будущей профессии и основные проблемы дисциплин, определяющих область профессиональной деятельности, видеть их взаимосвязь в целостной системе знаний  Уметь: 1) воспринимать, обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, использовать на практике интегрированные знания в профессиональной деятельности  Владеть: 1) навыками определения, систематизации и получения необходимой информации при научно-теоретических исследованиях		
ОПК-3	способностью и готовностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) сущность и социальную значимость своей будущей профессии и основные проблемы дисциплин, определяющих область профессиональной деятельности, видеть их взаимосвязь в целостной системе знаний  Уметь: 1) воспринимать, обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, использовать на практике интегрированные знания в профессиональной деятельности		

<p>Владеть:</p> <p>1) навыками определения, систематизации и получения необходимой информации при научно-теоретических исследованиях</p>		
ПК-2	<p>готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи</p>	
<p><b>Планируемые результаты обучения</b></p> <p>Знать:</p> <p>1) научно-техническое оборудование, необходимое для проведения исследовательской работы, особенности его работы, области его использования</p> <p>Уметь:</p> <p>1) выбрать соответствующего научному исследованию научного оборудования, методик и методов проведения исследований</p> <p>Владеть:</p> <p>1) Навыками работы на выбранном оборудовании, навыками проведения исследований с применением выбранных методик и методов исследований</p>		

### 1.5. Место практики в структуре образовательной программы

**Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:**

- Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии (ОПК-2; ПК-2);
- Физико-химические основы получения наноструктурных полимерных (ОПК-2; ПК-2);
- Процессы массопереноса в системах с участием твердой фазы. Часть 1 (ОПК-3; ПК-2);
- Дополнительные главы химии (ПК-2);
- История и методология химической технологии (ПК-2);
- Современные проблемы химической технологии (ОПК-3; ПК-2);
- Информационные технологии в науке и образовании (ПК-2);
- Современные компьютерные технологии (ПК-2);
- Патентно-лицензионная работа и авторское право (ПК-2);
- Принципы инженерного творчества (ПК-2);
- Диффузионные и сорбционные процессы в полимерных системах (ОПК-3);
- Фазовые превращения в полимерных системах (ОПК-3);
- Педагогическая практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (ОПК-2);
- Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (ПК-2).

### Влияние практики на последующую образовательную траекторию обучающегося

Прохождение данной практики необходимо обучающемуся для успешного освоения следующих дисциплин (практик) по данному направлению подготовки:

- Физико-химия наноструктурных наполнителей для полимерных композиционных материалов (ОПК-3; ПК-2);
- Нано- и микропористые полимерные материалы (ПК-2);
- Методы исследования наночастиц и полимерных наноматериалов (ПК-2);
- Сорбционно-активные наноматериалы (ПК-2);
- Каталитически-активные наноматериалы, получение, свойства (ПК-2);
- Наноматериалы в медицине и биологии (ПК-2);
- Модификация поверхности полимерных наноматериалов (ПК-2);
- Научно-производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (ОПК-3);
- Преддипломная практика (научно-исследовательская работа) (ПК-2);
- Государственная итоговая аттестация (ОПК-2, ОПК-3).

### 1.6. Содержание практики

Наименование и содержание разделов (этапов)	Объем (часы)
<b>Раздел 1 Введение</b>	
Этап 2. Знакомство с существующим на базе практики исследовательским оборудованием. Методы и методики.	12
Этап 1 Правила и инструкции по технике безопасности предприятий, цехов, отделов или лабораторий.	4
<b>Текущий контроль ( вопросы для устного собеседования)</b>	4
<b>Раздел 2. Специальный курс</b>	
Этап 3. Обсуждение и согласование с обучающимся их индивидуальных программ учебной практики. Знакомство с методами ,методиками исследований, которые будут использованы в дальнейшей научной работе обучающегося. По конкретной теме	12
Этап 4 Знакомство с оборудованием для проведения научных исследований , которое будет использованы в дальнейшей научной работ	28
Этап 5Обоснование необходимости и освоение одной или нескольких новых методик. Обоснование выбора лабораторного оборудования для проведения научных исследований. (При необходимости)	28
Этап 6 Основные принципы подготовки и оформления научных отчетов	4
Этап 7 Подготовка и предоставление отчета по практике	8
<b>Текущий контроль( вопросы для устного собеседования)</b>	4
<b>Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)</b>	4
Всего:	108

### 1.7. Формы отчетности по практике

Учебная практика заканчивается представлением отчета в печатном виде.

Содержание отчета по практике определяется программой прохождения практики. В обсуждении материалов принимают участие другие магистранты группы.

Отчет оформляется на стандартных листах формата А4 в машинописном и компьютерном вариантах. На титульном листе указывается автор отчета, имена руководителя практики, на втором листе приводится содержание работы с указанием страниц.

В отчете необходимо дать описание всех разделов, которые были изучены за время прохождения практики. Отчет состоит из следующих разделов:

1 Титульный лист

2 Индивидуальное задание на практику, утвержденное заведующим кафедрой и согласованное с руководителем практики

3 Пояснительная записка, которая включает:

- введение;
- разделы индивидуального задания;
- заключение;
- список использованной научно-технической литературы;
- отзыв руководителя практики;
- приложения ( при наличии).

### 1.8. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Шкуро А.Е. Технология получения и переработки полимерных композиционных материалов: учебное пособие/А. Е. Шкуро, О. Ф. Шишлов, А. В. Савиновских. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2020. - 156 с.

2. Бруяко М.Г. Химия и технология полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Г. Бруяко, Л.С. Григорьева, А.М. Орлова. – М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. – 131 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40956>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю.

б) дополнительная учебная литература

1. Научно-исследовательская работа [Электронный ресурс]: методические казания / В.А. Лысенко, И.О. Цыбук, М.В. Крисковец, Е.П. Галунова, Д.А. Петрова – СПб.: СПбГУПТД, 2017 – 38 с. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2017114](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017114), по паролю.

2. Клименко И.С. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. С. Клименко. – М.: Российский новый университет, 2014. – 264 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21322>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю.

**1.9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для проведения практики**

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru> .
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru> .
3. Электронно-библиотечная система СПбГУПТД [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publish.sutd.ru/>
4. Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>

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

1. Windows 10
2. OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc

**1.11. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики**

1. Лабораторная база кафедры наноструктурных, волокнистых и композиционных материалов и лаборатории волокон и композитов специального назначения.
2. Библиотечный комплекс СПГУТД.
3. Методическая литература кафедры НВКМ

**1.12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике**

**1.12.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции /этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-2/первый	Объясняет определяющую роль методологических и мировоззренческих взглядов в деятельности профессионала, этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде и умеет учитывать их в профессиональной деятельности.	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования Вопросы № 1-18
	Критически оценивает полученные теоретические и практические данные и делает выводы, устанавливает связи теории с практикой в учебно-воспитательной работе	Практическое типовое задание	Практические типовые задания Примеры № 1, №6, № 7
	Планирует и проводит аналитические, имитационные и экспериментальные исследования по своей специализации в области знаний, соответствующей выполняемой работе	Практическое типовое задание	Практические типовые задания Пример № 3, № 5
ОПК-3/первый	Описывает устройство и основные характеристики лабораторного оборудования (отливные машины, измерительные приборы, и пр.) и правила их эксплуатации	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов Вопросы № 1-18

Код компетенции /этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	Интерпретирует полученные результаты выполненного, с использованием профессионального оборудования, индивидуального задания	Практическое типовое задание	Практические типовые задания Пример № 2, № 4
	Проводит эксперименты направленные на получение композиционных материалов и изучение их свойств, анализирует полученные результаты	Защита отчета	Практические типовые задания Пример № 8
ПК-2	Описывает научно-техническое оборудование, принципы и особенности его работы, области применения	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов Вопросы № 1-18
	Проводит поиск новых методов исследований, поиск необходимого научного оборудования и приборов, поясняет принципы на которых они основываются,	Практическое типовое задание	Практические типовые задания Пример № 8
	Проводит исследования материалов на выбранном оборудовании с применением выбранных методик и методов исследования	Защита отчета	Практические типовые задания Пример № 8

Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций на установленных этапах их формирования по результатам прохождения практики

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
86 - 100	5 (отлично)	Выполнение в срок и на высоком уровне всего намеченного объема работы, требуемого программой практики.. Посещение всех занятий практики при этом показать высокий уровень профессиональной компетенции в рамках практики, а также проявить в работе самостоятельность, творческий подход. Предоставление отчета, содержащего все разделы практики и оформленного в соответствии с предъявляемыми требованиями. Успешное представление защита отчета по итогам практики.
75 – 85	4 (хорошо)	Выполнение в срок и полностью намеченной программы практики. Посещение всех занятий практики Предоставление отчета, содержащего все разделы практики и оформленного в соответствии с предъявляемыми требованиями, но с отдельными недочетами, связанными с глубиной анализа материала.
61 – 74		Выполнение в срок и полностью намеченной программы практики. Посещение всех занятий практики Предоставление отчета, содержащего все разделы практики и оформленного в соответствии с предъявляемыми требованиями, но с отдельными недочетами, связанными с глубиной анализа материала. Неуверенные защита отчета по итогам практики и ответы на вопросы.

51 - 60	3 (удовлетворительно)	Выполнение программы практики, но не в срок предоставление отчетной документации. В ходе практики проявление недостаточной развитости Наличие пропусков занятий практики.
40 – 50		Выполнение программы практики, но не в срок предоставление отчетной документации. В ходе практики проявление недостаточной развитости Наличие пропусков занятий практики. Неуверенная защита отчета по итогам практики.
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Нарушение норм и требований, предъявляемых к работе студента - практиканта, а также не проявление самостоятельности;
1 – 16		Не выполнение программы практики;
0		Обучающийся практику не проходил.

### 1.12.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций по результатам прохождения практики

Перечень контрольных вопросов (заданий, иных материалов), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопроса (задания, оценочного материала)
1	Перечислить существующие методы и методики исследования по теме научной работы
2	Охарактеризовать особенности каждого метода или методики
3	Пояснить принципы выбора новых методов или методик для исследования по теме научной работы
4	Принципы исследований объектов на оптическом микроскопе.(объекты и результаты)
5	Электронном микроскопе (объекты и результаты)
6	Проведение термогравиметрического анализа в экспериментальной трубчатой печи
7	Определение влажности, водопоглощения полимерными материалами и композитами
8	Построение изотерм адсорбции водяного пара
9	Ртутная порометрия ( Принципы, объекты исследования и результаты)
10	Определение общего объема сорбционного пространства по толуолу или другим растворителям
11	Определение модуля упругости твердых тел на сжатие
12	Работа на разрывной машине «Инстрон»
13	Определение набухания по изменению объема и массы набухающих тел
14	Принципы составления отчетов по записям в рабочем журнале
15	Принципы составления протокола исследование
16	Принципы ведения рабочих журналов
17	Принципы оформления научного отчета
18	Правила и инструкции по технике безопасности предприятий, цехов, отделов или лабораторий.

### Типовые контрольные задания по результатам прохождения учебной практики

Пример № 1.

Полимерный материал, имеющий габаритные размеры: ширина 10 см, толщина 5 см, высота 15 см.

и массой 15 г. поместили в растворитель, затем выгрузи из растворителя и дали стечь избытку растворителя.

После контакта с растворителем новые габаритные размеры полимерного материала: ширина 11 см, толщина 7 см, высота 17 см.

Масса материала после контакта с растворителем 28 г.

Определить:

-объемное число набухания (ОЧН)

-весовое число набухания (ВЧН).

Ответ:

ОЧН =1,7

ВЧН =1,9



### Пример № 2

Выдать студенту диаграмму растяжения, полученную на универсальной установке "Instron-1122", как зависимость  $P(\Delta l)$  (где  $P$  – нагрузка,  $\Delta l$  – абсолютное удлинение образца). Рассчитать относительное удлинение ( $\delta$ , %) и модуль упругости ( $E$ , ГПа).

Ответ:

Полученную студентом зависимость перестраивают в виде зависимости  $\sigma$  ( $\delta$ ) (где  $\sigma$  – напряжение, МПа, а  $\delta$  – относительное удлинение, %) по формуле:

$$\sigma = \frac{P}{F}$$

где  $P$  – нагрузка, Н;

$F$  – площадь поперечного сечения образца,  $m^2$ .

Значение начального модуля упругости  $E$  образца определяется дифференцированием диаграммы растяжения. Для этого к начальному прямолинейному участку диаграммы растяжения материала проводится касательная. Тангенс угла наклона данной касательной к оси абсцисс равен  $E$  (ГПа) и вычисляется по формуле:

$$E = \operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta \sigma}{\Delta \delta}$$

### Пример № 3

Рассчитать поверхностную плотность  $M_a$  выданного образца нетканого материала.

Ответ:

Рассчитывают площадь выданного образца с точностью до 0,5 %.

Образец взвешивают на весах с точностью до 0,1 %.

Рассчитывают поверхностную плотность  $M_a$  ( $г/м^2$ ) по формуле:

$$M_a = \frac{m \cdot 10000}{A}$$

где  $m$  – масса пробы, г;

$A$  – площадь пробы,  $см^2$ .

Полученный результат округляют до целых единиц.

### Пример № 4

Расшифровать выданные преподавателем дериватограммы полимерных волокон, выполненных на дериватографе марки Q - 1500 D. Выдать рекомендации по возможному применению полимерных волокон.

Ответ:

Студент на основании кривой ТГ (Термогравиметрическая кривая) производит количественную оценку дериватограммы - с высокой точностью определяет изменение веса пробы (что позволяет определить содержание примесей в анализируемом материале). Студент, рассматривая кривую, определяет температуру разложения (начало и конец разложения); отмечает температурный диапазон при котором, кривая потери массы от температуры имеет вид плато (этот горизонтальный участок говорит об устойчивости химического соединения в данном температурном интервале и отсутствии химических превращений).

Оценивая дериватограмму студент отмечает тепловые эффекты химических реакций.

На кривой ДТА обнаруживают пики, определяют тип эффекта (экзо- или эндотермический) и отмечают точки перегиба, соответствующие началу и концу превращения. Проецируя эти точки на кривую Т, определяют температуру начала и конца превращения.

На кривой ДТГ обнаруживают пик, вершину пика проецируют на кривую Т и определяют истинную температуру химического превращения.

### Пример № 5

Используя справочные данные, расположите в ряд по мере уменьшения сорбционной способности на активных углях следующие соединения: хлорбензол, толуол, анилин, бензойная кислота, фенол, нитробензол.

Структурные формулы соединений следующие:

хлорбензол  $C_6H_5Cl$

толуол  $C_6H_5CH_3$

анилин  $C_6H_5NH_2$

бензойная кислота  $C_6H_5COOH$

фенол  $C_6H_5OH$

нитробензол  $C_6H_5NO_2$

Ответ:

Фенол, толуол, анилин, хлорбензол, бензойная кислота, нитробензол.

*Пример № 6*

Рассчитать относительную прочность пряжи ( $P_o$ ) толщиной ( $T$ ) 72 текс, с разрывной нагрузкой ( $P_p$ ) 900 сН.

Ответ:  $P_o = P_p/T=0.125$  [Н/текс]

*Пример № 7*

Определить влагосодержание ( $W_{\phi}$ ) волокон хлопка, если масса образца до высушивания составила ( $m_b$ )250г, а после высушивания ( $m_c$ ) – 215г

Ответ:  $W_{\phi} = [(m_b - m_c)/ m_c] \cdot 100\% = 16,3 \%$

*Пример № 8*

Анализируя приборную базу кафедры сформулировать перечень необходимых экспериментов по определению (изучению) композиционных материалов сорбционного типа.

Ответ:

Композиционные материал, применяемый в сорбционной очистке, можно изучить, используя приборную базу кафедры, на следующие свойства: влажность, насыпная масса, рН, сорбционная активность по йоду, сорбционные-кинетические характеристики по сорбции красителя метиленового голубого, предельный объем сорбционного пространства по парам бензола и др. В зависимости от типа сорбента – изучение маслосемкости, сорбции металлов и др.

**1.12.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций**

- **Условия допуска обучающегося к сдаче зачета по практике и порядок ликвидации академической задолженности**

Проведение аттестации регламентируется локальными нормативными актами «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся» и «Положение о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в СПбГУПТД».

Обучающиеся, не прошедшие практику по уважительной причине, проходят практику по индивидуальному графику.

Обучающиеся, не прошедшие практику без уважительной причины или получившие оценку «неудовлетворительно», считаются лицами, имеющими академическую задолженность, и ликвидируют ее в соответствии с порядком ликвидации академической задолженности согласно ЛНА «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

- **Форма проведения промежуточной аттестации по практике**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная

- **Особенности проведения зачета по практике**

Аттестация проводится на выпускающей кафедре на основании анализа содержания отчета по практике, собеседования, отзывов руководителей практики и оценки, выставленной обучающемуся на базе практики.

Если практика проводилась на выпускающей кафедре СПбГУПТД, оценку в отзыве проставляет руководитель практики от выпускающей кафедры. Если практика проводилась в профильной организации (структурном подразделении СПбГУПТД), оценку в отзыве проставляет руководитель практики от профильной организации (руководитель структурного подразделения СПбГУПТД).

Процедура оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности) обучающегося, характеризующих этап (ы) формирования каждой компетенции (или ее части) осуществляется в процессе аттестации по критериям оценивания сформированности компетенций с переводом баллов, полученных обучающимся, из одной шкалы в другую согласно п.1.12.1 программы практики.

Для успешного прохождения аттестации по практике обучающемуся необходимо получить оценку «удовлетворительно» при использовании традиционной шкалы оценивания и (или) не менее 40 баллов при использовании шкалы БРС.

Для оценивания результатов прохождения практики и выставления зачета с оценкой в ведомость и зачетную книжку используется традиционная шкала оценивания, предполагающая выставление оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

По результатам аттестации оценку в ведомости и зачетной книжке проставляет руководитель практики от выпускающей кафедры или заведующий выпускающей кафедрой.