

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Факультет промышленной технологии лекарств

Кафедра технической механики и инженерной графики

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### **Б1.О.13 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая технология лекарственных средств

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора: 2021

Срок получения образования: очная форма обучения – 4 года

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.  
в академических часах: 72 ак.ч.

**Разработчики:**

Кандидат технических наук, доцент Недосекова Т. С.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 922

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра технической механики и инженерной графики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Ображей Людмила Михайловна	Рассмотрено	03.06.2021, № 10
2	Методическая комиссия факультета	Председатель методической комиссии	Алексеева Галина Михайловна	Согласовано	29.06.2021, № 9
3	Кафедра химической технологии лекарственных веществ	Ответственный за образовательную программу	Дударев Владимир Геннадьевич	Согласовано	30.06.2021

**Согласование и утверждение образовательной программы**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет промышленной технологии лекарств	Декан, руководитель подразделения	Марченко Алексей Леонидович	Согласовано	30.06.2021, № 11

## 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенция(и), индикатор(ы) и результаты обучения*

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию различных технологических процессов, основываясь на знании различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

*Знать:*

ОПК-1.2/Зн6 Знать физико-химические и химические свойства различных материалов и сплавов

*Уметь:*

ОПК-1.2/Ум1 Уметь использовать знания о физико-химических и химических свойствах различных материалов и сплавов при выборе материалов для фармацевтического производства

ОПК-1.3 Анализирует и использует механизмы химических реакций для объяснения технологических процессов и процессов, происходящих в окружающем мире

*Знать:*

ОПК-1.3/Зн7 Знать механизмы химических реакций, протекающих в материалах и сплавах в зависимости от условий использования

*Уметь:*

ОПК-1.3/Ум1 Уметь анализировать зависимость механизмов химических реакций, протекающих в материалах и сплавах в зависимости от условий использования

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.13 «Материаловедение» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.06 Общая и неорганическая химия;

Б2.О.01(У) учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика;

Б1.О.05 Физика;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.11 Аналитическая химия;

Б1.О.17 Коллоидная химия;

Б1.О.21 Общая химическая технология;

Б1.О.16 Органическая химия;

Б3.О.01(Д) Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы;

Б1.О.22 Физико-химические методы анализа;

Б1.О.14 Физическая химия;

Б1.О.27 Химическая технология лекарственных субстанций и витаминов;

Б1.О.24 Химия биологически активных веществ;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Практические занятия (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекции (часы)	Консультации в период теоретического обучения (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	72	2	30	10	10	8	2	40	Зачет (2)
Всего	72	2	30	10	10	8	2	40	2

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа студента	Консультации в период теоретического обучения	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
<b>Раздел 1. Атомно-кристаллическое строение металлов</b>	<b>8</b>	<b>2</b>			<b>4</b>	<b>2</b>	ОПК-1.3
Тема 1.1. Кристаллизация металлов и сплавов.	8	2			4	2	
<b>Раздел 2. Основы теории сплавов</b>	<b>48</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>26</b>		ОПК-1.2
Тема 2.1. Строение сплавов. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем	48	4	8	10	26		
<b>Раздел 3. Виды и технология термической обработки</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>10</b>		ОПК-1.3
Тема 3.1. Основы теории термической обработки. Маркировка сталей и чугунов в соответствии с ГОСТ.	14	2	2		10		
<b>Итого</b>	<b>70</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	<b>2</b>	

#### 4.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

## **Раздел 1. Атомно-кристаллическое строение металлов**

### *Тема 1.1. Кристаллизация металлов и сплавов.*

Энергетические основы процесса кристаллизации, механизм кристаллизации, получение монокристаллов. Методы исследования структуры, дефекты кристаллического строения, полиморфизм.

Текущий контроль (очная форма обучения)

Вид (форма) контроля, оценочное средство
Контроль самостоятельной работы

## **Раздел 2. Основы теории сплавов**

### *Тема 2.1. Строение сплавов. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем*

Основы теории сплавов. Строение сплавов. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем I. II. III рода. Диаграмма с перитектикой, диаграмма состояния сплавов, образующих химическое соединение. Диаграмма состояния сплавов, испытывающих полиморфные превращения.

Текущий контроль (очная форма обучения)

Вид (форма) контроля, оценочное средство
Контроль самостоятельной работы
Протокол по лабораторной работе

## **Раздел 3. Виды и технология термической обработки**

### *Тема 3.1. Основы теории термической обработки. Маркировка сталей и чугунов в соответствии с ГОСТ.*

Виды и технология термической обработки. Закалка, отжиг, отпуск, нормализация и старение. Виды и технология химико-термической обработки. Цементация, нитроцементация, азотирование.

Текущий контроль (очная форма обучения)

Вид (форма) контроля, оценочное средство
Протокол по лабораторной работе

## **4.3. Содержание занятий лекционного типа.**

### **Очная форма обучения. Лекции (8 ч.)**

#### **Раздел 1. Атомно-кристаллическое строение металлов (2 ч.)**

##### **Тема 1.1. Кристаллизация металлов и сплавов. (2 ч.)**

Лекция №1 Введение. Определение, цель и задачи дисциплины, ее значение и место в конструкторско-технологической подготовке бакалавра и дипломированного специалиста. Роль современных материалов и технологий в развитии новых видов производства, в повышении их экономической эффективности, в обеспечении качества промышленной продукции. Атомно-кристаллическое строение металлов, дефекты кристаллического строения, полиморфизм. Кристаллизация металлов и сплавов. Энергетические основы процесса кристаллизации, механизм кристаллизации, получение монокристаллов. Методы исследования структуры.

#### **Раздел 2. Основы теории сплавов (4 ч.)**

##### **Тема 2.1. Строение сплавов. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем (4 ч.)**

Лекция №2 Основы теории сплавов. Строение сплавов. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем I, II, III рода.

Диаграмма с перитектикой, диаграмма состояния сплавов, образующих химическое соединение.

Лекция №3 Диаграмма состояния сплавов, испытывающих полиморфные превращения.

### **Раздел 3. Виды и технология термической обработки (2 ч.)**

Тема 3.1. Основы теории термической обработки. Маркировка сталей и чугунов в соответствии с ГОСТ. (2 ч.)

Лекция № 4 Основы теории термической обработки. Виды и технология термической обработки. Закалка, отжиг, отпуск, нормализация и старение. Виды и технология химико-термической обработки. Цементация, нитроцементация, азотирование. Маркировка сталей и чугунов в соответствии с ГОСТ.

## **4.4. Содержание занятий семинарского типа.**

### **Очная форма обучения. Лабораторные занятия (10 ч.)**

#### **Раздел 1. Атомно-кристаллическое строение металлов**

Тема 1.1. Кристаллизация металлов и сплавов.

#### **Раздел 2. Основы теории сплавов (8 ч.)**

Тема 2.1. Строение сплавов. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем (8 ч.)

Лабораторная работа № 1 «Определение последовательности структурных превращений в железоуглеродистых сплавах при медленном охлаждении».

Лабораторная работа № 2 «Определение фазового состава сталей при комнатной температуре, полученных в результате нагрева и охлаждения в твердом состоянии».

Лабораторная работа № 3 «Анализ диаграммы растяжения пластичных материалов».

Лабораторная работа №4 «Анализ кривой растяжения хрупких материалов».

#### **Раздел 3. Виды и технология термической обработки (2 ч.)**

Тема 3.1. Основы теории термической обработки. Маркировка сталей и чугунов в соответствии с ГОСТ. (2 ч.)

Лабораторная работа № 5 «Определение класса, состава и назначения различных групп материалов, маркированных в соответствии с ГОСТ».

## **4.5. Содержание занятий семинарского типа.**

### **Очная форма обучения. Практические занятия (10 ч.)**

#### **Раздел 1. Атомно-кристаллическое строение металлов**

Тема 1.1. Кристаллизация металлов и сплавов.

#### **Раздел 2. Основы теории сплавов (10 ч.)**

Тема 2.1. Строение сплавов. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем (10 ч.)

1. Диаграммы состояния металлических систем.

2. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в жидком и твердом состоянии.

3. Анализ диаграммы состояния с неограниченной растворимостью компонентов в жидком состоянии и полной нерастворимостью компонентов в твердом состоянии.

4. Анализ диаграммы состояния с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.

5. Виды и технология термической обработки.

#### **Раздел 3. Виды и технология термической обработки**

Тема 3.1. Основы теории термической обработки. Маркировка сталей и чугунов в соответствии с ГОСТ.

#### 4.6. Содержание занятий семинарского типа.

**Очная форма обучения. Консультации в период теоретического обучения (2 ч.)**

**Раздел 1. Атомно-кристаллическое строение металлов (2 ч.)**

Тема 1.1. Кристаллизация металлов и сплавов. (2 ч.)

Консультация по выполнению самостоятельной работы

**Раздел 2. Основы теории сплавов**

Тема 2.1. Строение сплавов. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем

**Раздел 3. Виды и технология термической обработки**

Тема 3.1. Основы теории термической обработки. Маркировка сталей и чугунов в соответствии с ГОСТ.

#### 4.7. Содержание самостоятельной работы обучающихся

**Очная форма обучения. Самостоятельная работа студента (40 ч.)**

**Раздел 1. Атомно-кристаллическое строение металлов (4 ч.)**

Тема 1.1. Кристаллизация металлов и сплавов. (4 ч.)

Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации. Прочтение текста лекции и конспекта, изучение рекомендованной литературы, внесение дополнений и исправлений в конспект, осмысление материала, формулировка выводов и заключений, запоминание информации в соответствии с методическими рекомендациями

**Раздел 2. Основы теории сплавов (26 ч.)**

Тема 2.1. Строение сплавов. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем (26 ч.)

Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации

**Раздел 3. Виды и технология термической обработки (10 ч.)**

Тема 3.1. Основы теории термической обработки. Маркировка сталей и чугунов в соответствии с ГОСТ. (10 ч.)

Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации

#### 5. Порядок проведения промежуточной аттестации

*Промежуточная аттестация: Зачет, Третий семестр.*

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета. Зачет проводится в форме оценки портфолио студента.

Порядок проведения зачета:

1. Зачет проводится в период теоретического обучения. Не допускается проведение зачета на последних аудиторных занятиях.
2. Преподаватель принимает зачет только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки.
3. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в ведомость и зачетную книжку студента. Положительная оценка заносится в ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в ведомости. В случае неявки студента для сдачи зачета в ведомости вместо оценки делается запись «не явился».

Портфолио студента оценивается в категориях «зачтено - не зачтено». Оценка "зачтено" выставляется при соблюдении студентом требований ко всем элементам портфолио.

Если по итогам проведённой промежуточной аттестации хотя бы одна из компетенций не сформирована на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой (результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции), обучающемуся выставляется оценка «не зачтено».

## **6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. Климов Л. А., Ображей Л. М., Воднева Л. Ю. Прикладная механика [Электронный ресурс]: - Санкт-Петербург: ИТзд-во СПХФА, 2012. - 40 с.

#### *Дополнительная литература*

1. Иванов Е. В., Алферова Л. И., Климов Л. А., Ображей Л. М. Расчет и проектирование аппаратов с механическими перемешивающими устройствами [Электронный ресурс]: - Санкт-Петербург: Изд-во СПХФА, 2016. - 56 с.

### **6.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

#### *Профессиональные базы данных*

1. eLibrary.ru - Портал научных публикаций
2. <http://docs.cntd.ru> - База нормативных и нормативно-технических документов «Техэксперт»

#### *Ресурсы «Интернет»*

1. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс :[справочно-правовая система] / ЗАО "КонсультантПлюс". - [Москва]

### **6.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office.

Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья:

Программа экранного доступа Nvda - программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана.

#### *Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

#### *Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

### **6.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**



Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

Оборудование общего назначения:

Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) - для проведения лекционных и семинарских занятий.

Компьютерный класс (с выходом в Internet) - для организации самостоятельной работы обучающихся.

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста;

Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

Специализированное оборудование:

учебные помещения

Проектор Acer X1273 - 1 шт.

Штангенглубиномер ШГ 160 (0,05) - 1 шт.

Штангенциркуль ШЦ1-125-0,1 - 1 шт.

Штангенциркуль ШЦ1-250-0,05 - 1 шт.

Проектор Acer X1273 - 1 шт.

Штангенглубиномер ШГ 160 (0,05) - 1 шт.

Штангенциркуль ШЦ1-125-0,1 - 1 шт.

Штангенциркуль ШЦ1-250-0,05 - 1 шт.

учебно-лабораторные помещения

Глубиномер микрометрический ГМ 0-100мм - 1 шт.

Машина испытательная учебная МИ-20 УМ с комп-ьютером - 1 шт.

Микрометр гладкий МК 25 кл.1 (0-25мм) - 1 шт.

Микрометр гладкий МК 50 кл.1 (25-50мм) - 1 шт.

Микротвердомер ПМТ-3 - 1 шт.

Приспособление к испытат.машине МИ-20УМ - 1 шт.

Экран ScreenMedia Economy 153 MW 16:9 настенный - 1 шт.

Глубиномер микрометрический ГМ 0-100мм - 1 шт.

Машина испытательная учебная МИ-20 УМ с комп-ьютером - 1 шт.

Микрометр гладкий МК 25 кл.1 (0-25мм) - 1 шт.

Микрометр гладкий МК 50 кл.1 (25-50мм) - 1 шт.

Микротвердомер ПМТ-3 - 1 шт.

Приспособление к испытат.машине МИ-20УМ - 1 шт.

Экран ScreenMedia Economy 153 MW 16:9 настенный - 1 шт.

## **7. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа. По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации.

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии:

Информирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1399>

Консультирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1399>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1399>

Учебно-методическое обеспечение:

Воднева Л.Ю. Материаловедение : электронный учебно-методический комплекс / Л.Ю. Воднева; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2019. – Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. – URL: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1399>. — Режим доступа: для авторизованных пользователей.

### ***Методические указания по формам работы***

#### *Консультации в период теоретического обучения*

Консультации в период теоретического обучения предназначены для разъяснения порядка выполнения самостоятельной работы и ответа на сложные вопросы в изучении дисциплины. В рамках консультаций проводится контроль выполнения обучающимся самостоятельной работы. Контроль осуществляется в следующей форме:

Задач и заданий репродуктивного уровня

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство, позволяющее оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: комплект задач и заданий

Задач и заданий реконструктивного уровня

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство, позволяющее оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: комплект задач и заданий

#### *Лекции*

Лекции предназначены для сообщения обучающимся необходимого для изучения дисциплины объема теоретического материала. В рамках лекций преподавателем могут реализовываться следующие интерактивные образовательные технологии: дискуссия, лекция с ошибками, видеоконференция, вебинар.

#### *Лабораторные занятия*

Текущий контроль знаний осуществляется на лабораторных занятиях и проводится в форме:

Протокол лабораторной работы

Краткая характеристика оценочного средства: средство, позволяющее оценить способность обучающегося самостоятельно выполнять учебные задачи и задания с использованием специализированного оборудования и (или) программного обеспечения, обеспеченную совокупностью теоретических знаний.

Представление оценочного средства в фонде: требования к структуре и содержанию протокола.

#### *Практические занятия*

Практические занятия предусматривают применение преподавателем различных интерактивных образовательных технологий и активных форм обучения: дискуссия, деловая

игра, круглый стол, мини-конференция. Текущий контроль знаний осуществляется на практических занятиях и проводится в форме:

Рабочей тетради

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: образец рабочей тетради