

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.15 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Производство готовых лекарственных средств

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора: 2023

Срок получения образования: 4 года

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

Разработчики:

Доцент кафедры технической механики и инженерной графики, кандидат технических наук 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, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 432н; "Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 431н; "Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 430н; "Специалист по валидации (квалификации) фармацевтического производства", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 434н; "Специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 429н.

Согласование и утверждение

| № | Подразделение или коллегиальный орган | Ответственное лицо | ФИО | Виза | Дата, протокол (при наличии) |
|---|--|--|------------------|-------------|------------------------------|
| 1 | Методическая комиссия УГСН 18.00.00 | Председатель методической комиссии/совета | Басевич А. В. | Согласовано | 04.05.2023 |
| 2 | Кафедра промышленной технологии лекарственных препаратов | Ответственный за образовательную программу | Басевич А. В. | Согласовано | 04.05.2023 |
| 3 | Кафедра технической механики и инженерной графики | Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП | Недосекова Т. С. | Рассмотрено | 27.06.2023, № 10 |

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 | Куваева Е. В. | Согласовано | 04.05.2023 |

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

Компетенции, индикаторы 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/Зн5 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/Зн4 Знать механизмы химических реакций, протекающих в материалах и сплавах в зависимости от условий использования

Уметь:

ОПК-1.3/Ум4 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.15 «Материаловедение» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б1.О.03 Общая и неорганическая химия;
- Б1.О.07 Органическая химия;
- Б2.О.01(У) учебная практика (ознакомительная практика);
- Б1.О.06 Физика;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б1.О.14 Аналитическая химия;
- Б1.О.20 Коллоидная химия;
- Б1.О.16 Основы химической технологии;
- Б3.01(Д) Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы;
- Б2.О.02(У) учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика);
- Б1.О.23 Физико-химические методы анализа;
- Б1.О.13 Физическая химия;

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

| Период обучения | Общая трудоемкость (часы) | Общая трудоемкость (ЗЕТ) | Контактная работа (часы, всего) | Консультации в период теоретического обучения (часы) | Контактные часы на аттестацию в период обучения (часы) | Лабораторные занятия (часы) | Лекции (часы) | Практические занятия (часы) | Самостоятельная работа студента (часы) | Промежуточная аттестация (часы) |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|--|--|-----------------------------|---------------|-----------------------------|--|---------------------------------|
| Третий семестр | 72 | 2 | 32 | 2 | 2 | 10 | 8 | 10 | 40 | Зачет |
| Всего | 72 | 2 | 32 | 2 | 2 | 10 | 8 | 10 | 40 | |

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

| Наименование раздела, темы | Всего | Консультации в период теоретического обучения | Контактные часы на аттестацию в период обучения | Лабораторные занятия | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа студента | Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы |
|---|-----------|---|---|----------------------|----------|----------------------|---------------------------------|---|
| Раздел 1. Атомно-кристаллическое строение металлов | 8 | 2 | | | 2 | | 4 | ОПК-1.3 |
| Тема 1.1. Кристаллизация металлов и сплавов. | 8 | 2 | | | 2 | | 4 | |
| Раздел 2. Основы теории сплавов | 48 | | | 8 | 4 | 10 | 26 | ОПК-1.2 |
| Тема 2.1. Строение сплавов. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем | 48 | | | 8 | 4 | 10 | 26 | |
| Раздел 3. Виды и технология термической обработки | 16 | | 2 | 2 | 2 | | 10 | ОПК-1.3 |
| Тема 3.1. Основы теории термической обработки. Маркировка сталей и чугунов в соответствии с ГОСТ. | 16 | | 2 | 2 | 2 | | 10 | |
| Итого | 72 | 2 | 2 | 10 | 8 | 10 | 40 | |

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

| |
|---|
| Вид (форма) контроля, оценочные материалы |
| 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

| |
|---|
| Вид (форма) контроля, оценочные материалы |
| Контроль самостоятельной работы |
| Протокол лабораторного занятия |

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

| |
|---|
| Вид (форма) контроля, оценочные материалы |
| Протокол лабораторного занятия |

4.3. 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.

4.4. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Контактные часы на аттестацию в период обучения (2 ч.)

Раздел 1. Атомно-кристаллическое строение металлов

Тема 1.1. Кристаллизация металлов и сплавов.

Раздел 2. Основы теории сплавов

Тема 2.1. Строение сплавов. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем

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.)

4.5. 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.

4.6. 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.

4.7. 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 твёрдом состоянии.
3. Анализ диаграммы состояния с неограниченной растворимостью компонентов в жидком состоянии и полной нерастворимостью компонентов в твёрдом состоянии.
4. Анализ диаграммы состояния с ограниченной растворимостью компонентов в твёрдом 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.

4.8. 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.)

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.

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.

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=2068>

Консультирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2068>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2068>

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=2068>. — 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