

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.11 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Профиль подготовки: Производство биофармацевтических препаратов

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:

Старший преподаватель кафедры технической механики и инженерной графики, кандидат физико-математических наук Воднева Л. Ю.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 № 736, 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 в области биотехнологии биологически активных веществ", утвержден приказом Минтруда России от 22.07.2020 № 441н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Методическая комиссия УГСН 19.00.00	Председатель методической комиссии/совета	Топкова О. В.	Согласовано	04.05.2023
2	Кафедра биотехнологии	Ответственный за образовательную программу	Топкова О. 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-4 Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний

ОПК-4.1 Применяет базовые инженерные и технологические знания при проектировании отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов и технологических процессов биотехнологического производства

Знать:

ОПК-4.1/Зн1 Знать требования к разработке чертежей при автоматизированном проектировании

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических и биологических наук и их взаимосвязи

ОПК-1.2 Использует базовые знания в области математики, физики, химии при проведении работ биологической направленности, в том числе в биотехнологии

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Знать теоретические основы и механизмы процессов химической технологии

ОПК-1.2/Зн3 Знает основные положения теории строения атома; основные положения теории химической связи, виды и механизмы её образования; влияние электронного строения атомов химических элементов на природу образованных ими химических связей, на форму молекул и свойства веществ; теорию строения комплексных соединений; физические и химические свойства неорганических веществ

ОПК-1.2/Зн4 Знать основные законы физики и биофизики, физические явления и закономерности окружающего мира.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.11 «Материаловедение» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б1.О.08 Инженерная графика;
- Б1.О.07 Общая биология с основами генетики;
- Б1.О.06 Общая и неорганическая химия;
- Б1.О.04 Прикладная математика;
- Б1.О.05 Физика с основами биофизики;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б1.О.27 Биоинженерия;
- Б1.О.19 Коллоидная химия;
- Б1.О.26 Массообменные процессы и аппараты биотехнологии;
- Б1.О.17 Микробиология;
- Б1.О.28 Оборудование и основы проектирования биотехнологических производств;
- Б1.О.13 Органическая химия;

Б1.О.22 Основы автоматизированного проектирования элементов технологического оборудования;

Б1.О.21 Основы биотехнологии;

Б1.О.18 Основы биохимии и молекулярной биологии;

Б1.О.30 Основы генетики и селекции микроорганизмов;

Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;

Б1.О.16 Прикладная механика;

Б2.О.03(П) производственная практика (технологическая практика);

Б1.О.20 Процессы и аппараты биотехнологии;

Б2.О.02(У) учебная практика (ознакомительная практика, технологическая);

Б1.О.14 Физическая химия;

Б1.О.23 Электротехника и промышленная электроника;

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	44	2	2	16	12	12	28	Зачет
Всего	72	2	44	2	2	16	12	12	28	

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	7	2			2		3	ОПК-1.2
Тема 1.1. Кристаллизация металлов и сплавов	7	2			2		3	
Раздел 2. Основы теории сплавов	46			10	6	10	20	ОПК-1.2
Тема 2.1. Строение сплавов. Диаграммы двухкомпонентных систем.	46			10	6	10	20	
Раздел 3. Виды и технология термической обработки	19		2	6	4	2	5	ОПК-4.1
Тема 3.1. Основы теории термической обработки. Маркировка сталей и чугунов, в соответствии с требованиями ГОСТ.	19		2	6	4	2	5	
Итого	72	2	2	16	12	12	28	

4.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Атомно-кристаллическое строение металлов

Тема 1.1. Кристаллизация металлов и сплавов

Раздел посвящен изучению первичных превращений, непосредственно связанных с процессом кристаллизации, в двухкомпонентных системах. Изучаются 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 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 требованиями 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.)

Консультирование по вопросам оформления и выполнения индивидуальных заданий

Раздел 2. Основы теории сплавов

Тема 2.1. Строение сплавов. Диаграммы двухкомпонентных систем.

Раздел 3. Виды и технология термической обработки

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

4.5. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Лабораторные занятия (16 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 двухкомпонентных систем. (10 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 диаграмм состояния двухкомпонентных систем"

Лабораторная работа № 4 «Анализ диаграммы растяжения пластичных материалов».

Лабораторная работа №5 «Анализ кривой растяжения хрупких материалов».

Раздел 3. Виды и технология термической обработки (6 ч.)

Тема 3.1. Основы теории термической обработки. Маркировка сталей и чугунов, в соответствии с требованиями ГОСТ. (6 ч.)

Лабораторная работа № 6 «Определение класса, состава и назначения различных групп сталей и чугунов, маркированных в соответствии с ГОСТ.»

Лабораторная работа №7 "Определение состава и назначения цветных сплавов на основе меди, маркированных в соответствии с требованиями ГОСТ"

Лабораторная работа №8 "Принципы маркировки цветных сплавов в соответствии с требованиями ГОСТ"

4.6. Содержание занятий лекционного типа.

Очная форма обучения. Лекции (12 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

Раздел 2. Основы теории сплавов (6 ч.)

Тема 2.1. Строение сплавов. Диаграммы двухкомпонентных систем. (6 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.

Лекция №4 Диаграмма состояния железо-углерод.

Раздел 3. Виды и технология термической обработки (4 ч.)

Тема 3.1. Основы теории термической обработки. Маркировка сталей и чугунов, в соответствии с требованиями ГОСТ. (4 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.

Лекция №5 Маркировка

сталей и чугунов в соответствии с ГОСТ.

4.7. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Практические занятия (12 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 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 (2 ч.)

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

Заключительное занятие

4.8. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения. Самостоятельная работа студента (28 ч.)

Раздел 1. Атомно-кристаллическое строение металлов (3 ч.)

Тема 1.1. Кристаллизация металлов и сплавов (3 ч.)

Раздел 2. Основы теории сплавов (20 ч.)

Тема 2.1. Строение сплавов. Диаграммы двухкомпонентных систем. (20 ч.)

Раздел 3. Виды и технология термической обработки (5 ч.)

Тема 3.1. Основы теории термической обработки. Маркировка сталей и чугунов, в соответствии с требованиями ГОСТ. (5 ч.)

Подготовка к 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. Волков Г. М., Зуев В. М. Материаловедение [Электронный ресурс]: Высш. проф. образование - Москва: Академия, 2008. - 400 с.

2. 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=35>

Консультирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=35>

Контроль: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=35>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=35>

Учебно-методическое обеспечение:

Воднева Л.Ю. Материаловедение : электронный учебно-методический комплекс /Л.Ю.Воднева; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2018. – Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. – URL: <http://edu.spcru.ru/course/view.php?id=55>. — 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:

Деловой игры

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой совместную деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре.

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

Лабораторные занятия

Текущий контроль знаний осуществляется на лабораторной работе и проводится в форме:

Отчет по лабораторной работе

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 отчета.

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.

Практические занятия

Практические занятия предусматривают использование преподавателем интерактивных форм обучения: дискуссия, деловая игра, круглый стол, миниконференция. Текущий контроль знаний осуществляется на практических занятиях и проводится в форме выполнения индивидуальных заданий в Рабочей тетради. Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой дидактический комплекс, предназначенный для индивидуальной работы и позволяющий оценить уровень освоения им учебного материала. Представление оценочного средства в оценочных материалах: образец Рабочей тетради.