

Министерство здравоохранения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический
университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО СПбХФУ Минздрава России)

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Решением совета факультета
промышленной технологии лекарств,
протокол от 21.06.2019 № 9

Проректор по учебной работе
Ю.Г. Ильинова

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Техническая термодинамика»

Дисциплина «Техническая термодинамика» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, направленность (профиль) «Производство иммунобиологических препаратов» по заочной форме обучения на русском языке.

Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина «Техническая термодинамика» развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам изучения следующих дисциплин и учебной практики:

Б1.Б.06 Современные проблемы биотехнологии;

Б2.В.01(У) Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков;

Дисциплина «Технологические среды фармацевтических производств» является базовой для освоения практик:

Б2.В.02.01(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика);

Б2.В.03(Пд) Преддипломная практика

Дисциплина «Техническая термодинамика» направлена на формирование компетенций:

ПК-14. Способность использовать типовые и разрабатывать новые методы инженерных расчетов технологических параметров и оборудования биотехнологических производств, в части следующих индикаторов ее достижения:

- ПК-14.3. Оценивает и учитывает факторы опасности в расчетах оборудования и режимов его работы.

Перечень основных разделов дисциплины

4.1.1 Основы технической термодинамики

1) **ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ.** Введение. Основные понятия. Параметры состояния. Нулевой, первый и второй законы термодинамики. Термодинамические процессы: расширение, сжатие, нагревание, охлаждение, конденсация, испарение. Процессы релаксации термодинамических переменных.

2) **АДИАБАТНОЕ ТЕЧЕНИЕ ГАЗОВ И ПАРОВ, КРИТИЧЕСКАЯ СКОРОСТЬ И МАКСИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ГАЗА.** Влияние профиля канала на адиабатное течение в нем газа (сопло, диффузор). Дросселирование газов и паров.

4.1.2 Сжатие и расширение газов

1) МАШИНЫ ДЛЯ СЖАТИЯ И РАСШИРЕНИЯ ГАЗОВ И ПАРОВ. Термодинамический анализ процессов в компрессорах. Охлаждаемый и неохлаждаемый компрессоры, их термодинамический КПД. Предел одноступенчатого сжатия газов в компрессорах. Многоступенчатое сжатие газов.

2) ВАКУУМ И ОСТАТОЧНОЕ ДАВЛЕНИЕ. Откачка паров путем вакуумной конденсации. Вакуумные насосы. Характерные параметры вакуумных систем. Механические вакуумные насосы. Струйные вакуум-насосы. Вакуумные установки.

4.1.3 Циклы: процессы и установки

1) КРУГОВЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ И ТРАНСФОРМАЦИИ ТЕПЛОТЫ. Круговые процессы, их термодинамический КПД. Классификация обратных круговых процессов, способы понижения температур. Характеристики холодильных и криогенных установок.

2) ПАРОКОМПРЕССИОННЫЕ ХОЛОДИЛЬНЫЕ МАШИНЫ. Двух и многоступенчатые, каскадные холодильные машины. Хладагенты и хладоносители.

3) ПАРОКОМПРЕССИОННЫЕ ТНУ, ЗАМКНУТАЯ И РАЗОМКНУТАЯ СХЕМЫ. Пароэжекторные ТНУ. Воздушные ТНУ. Совместное получение теплоты и холода. Термотрансформаторы.

4) ПРОМЫШЛЕННЫЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОТЫ. Топливо, его состав и основные характеристики. Основы процессов подготовки к сжиганию и горение топлива.

По дисциплине предусмотрены практические занятия, консультации и самостоятельная работа. Самостоятельная работы включает самостоятельное изучение рекомендованной по определенным темам дисциплины литературы, решение самостоятельных задач, подготовку к практическим занятиям, к тестированию, зачёту по предмету.

Общий объем дисциплины – 3 зачётных единицы (108 часов).

Правила аттестации по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится в форме тестирования, выполнения отчётов по практическим занятиям, решение самостоятельных задач, по результатам выполнения которых выставляются баллы. Согласно балльно-рейтинговой системе, к оценки учебных достижений, обучающихся дополнительно прибавляются баллы за посещение практических занятий.

Общее количество баллов в процессе обучения – 800 баллов. Для допуска к промежуточной аттестации студент должен набрать не менее 480 баллов (60% от максимального количества баллов).

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме дифференцированного зачёта, на который представляется портфолио, сформированное в ходе изучения дисциплины и включающее результаты текущего контроля (отчёт по практическим работам, отчёт по самостоятельной работе, результаты тестирования).

По результатам аттестации по дисциплине «Техническая термодинамика» в третьем семестре выставляется оценка «отлично» или «хорошо» или «удовлетворительно» или «неудовлетворительно», при этом итоговое количество баллов складывается из суммы баллов за портфолио и зачетный тест. Критерии оценки:

- «не зачтено» (ниже 600 баллов);
- «удовлетворительно» (601-750 баллов);
- «хорошо» (751-900 баллов);
- «отлично» (901 – 1000 баллов)

Оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» означают успешное освоение дисциплины.

Если по итогам проведённой промежуточной аттестации компетенция не сформирована на уровне требований к дисциплине (результаты обучающегося не соответствуют

критерию сформированности компетенции), обучающемуся выставляется оценка «не зачтено».

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Техническая термодинамика» в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России:

Сорокин В.В. Техническая термодинамика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В.В. Сорокин; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, [2019]. – Режим доступа: <http://edu.spcru.ru/course/view.php?id=2396>.