

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 30.05.2022 16:02:06
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84

Рабочая программа дисциплины
КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ ОБОРУДОВАНИЯ ОТРАСЛИ

Направление подготовки
**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии**

Направленность программы бакалавриата
"Рациональное использование материальных, энергетических и водных ресурсов"

Профессиональный модуль
Машины и аппараты химических производств

Содержание

1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
3	Объем дисциплины.....	4
4	Содержание дисциплины.....	5
4.1	Разделы дисциплины и виды занятий.....	5
4.2	Занятия лекционного типа.....	6
4.3	Занятия семинарского типа.....	7
4.3.1	Семинары и практические занятия.....	7
4.3.2	Лабораторные занятия.....	7
4.4	Самостоятельная работа обучающихся.....	8
4.4.1	Темы рефератов.....	8
4.4.2	Темы творческих заданий.....	8
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	8
6	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	9
7	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	9
8	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	10
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	11
10.1	Информационные технологии.....	11
10.2	Программное обеспечение.....	11
10.3	Информационные справочные системы.....	11
11	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	12
12	Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	12
	Приложение № 1.....	13

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи и методологию проектирования технологического оборудования с учетом анализа мирового опыта; - способы моделирования процессов переработки пластмасс с использованием специальных программных продуктов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять типовое и специализированное программное обеспечение в проектировании; - формулировать постановку задачи и формировать исходные данные для проектирования с учетом мировых достижений; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами прочностного исследования элементов оборудования;
ПК-1	Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы моделирования процессов переработки пластмасс; - методы оптимизации оборудования по критериям ресурсосбережения; - основы ремонта и монтажа технологического оборудования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять специализированное программное обеспечение в проектировании; - формулировать постановку задачи и формировать исходные данные для проектирования; - оформлять проектную документацию; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками наладки и эксплуатации оборудования - основами прочностного исследования элементов оборудования; - решения оптимизационных задач;

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к вариативному блоку дисциплин по выбору

(Б1.В.ДВ.01.03.08) и изучается на 4 курсе в 7семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин: «Электротехника и промышленная электроника», «Организация и планирование производства», «Техническая термодинамика и теплотехника», «Материаловедение».

Полученные в процессе изучения дисциплины «**КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ ОБОРУДОВАНИЯ ОТРАСЛИ**» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе бакалавра и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/180
Контактная работа с преподавателем:	90
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	54
семинары, практические занятия	36
лабораторные работы	18
курсовое проектирование (КР или КП)	КП
КСР (в т.ч. на КП)	18 (16)
другие виды контактной работы	45
Самостоятельная работа	45
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	2 кр
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (45), КП

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Смесители	9	14	9	25	ПК-1, ОПК-1
2.	Валковые машины	9	22	9	20	ПК-1, ОПК-1

4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
1	<p>Смесители.</p> <p>Классификация смесителей для сыпучих материалов. Принцип действия, конструкция и расчет основных узлов и деталей смесителей. Смесители с вращающим корпусом. Барабанные смесители с ленточной мешалкой. Смесители с механическим псевдооживлением. Двухступенчатые смесители с механическим псевдооживлением. Центробежные смесители. Планетарные турбосмесители. Вибросмесители.</p> <p>Классификация смесителей для жидких материалов. Принцип действия, конструкция и расчет основных узлов и деталей смесителей. Лопастные смесители. Пропеллерные смесители. Турбинные смесители. Пневматические смесители.</p> <p>Классификация смесителей для высоковязких сред. Принцип действия, конструкция и расчет основных узлов и деталей смесителей. Планетарные смесители. Двухлопастные Z-образные смесители. Особенности приводов. Системы опрокидывания. Роторные смесители. Привод. Расчетные схемы элементов рабочей камеры. Затворы.</p>	9	Электронные конспекты, презентации
2	<p>Валковые машины.</p> <p>Классификация, принцип действия оборудования, схемы валковых машин. Фрикция. Вальцы периодического и непрерывного действия. Основные сведения по технологии изготовления и сборке валковых машин. Выбор материала, термическая обработка. Основные рекомендации по безопасному ведению процесса на валковых машинах.</p>	9	Электронные конспекты, презентации

4.3 Занятия семинарского типа

4.3.1 Семинары и практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Расчет вала на жесткость и виброустойчивость (на примере смесителей с мешалкой)	2	групповая дискуссия
1	Расчет корпуса барабанного смесителя на прочность и жесткость	4	групповая дискуссия
1	Расчет геометрических параметров бандажа корпуса барабанного смесителя	4	групповая дискуссия
2	Расчет элементов подшипникового узла вальцев	5	групповая дискуссия
2	Расчет на прочность и жесткость станины вальцев	5	групповая дискуссия
1	Расчет фланцевого соединения (определение геометрических параметров, количества болтов).	4	групповая дискуссия
2	Определение геометрических параметров, расчет на прочность, жесткость элементов Z-образного смесителя	12	групповая дискуссия

4.3.2 Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
1	Изучение конструкции и принципа действия Z-образного лопастного смесителя (Лабораторный лопастной смеситель ЛЛС-2Z-3)	5	Оборудование кафедры ОРПП
1	Изучение конструкции и принципа действия лопастного смесителя с ленточной мешалкой (Система гравиметрического дозирования и смешивания)	4	Оборудование кафедры ОРПП

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
2	Изучение конструкции и принципа действия вальцев лабораторных ЛБ 160х320	5	Оборудование кафедры ОРПП
2	Изучение конструкции и принципа действия каландра лабораторного L-образного (Каландр DR/1N6/H/COLL 1N)	4	Оборудование кафедры ОРПП

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
2	Разработка или подбор технологии уплотнения системы термостатирования вальцев	10	Устный опрос
1,2	Применение оптимальной модификации детали узла, работающей при в сложных условиях (чертеж прилагается)	10	Устный опрос
1, 2	Разработка или модернизация узла машины на предмет снижения вероятности возникновения усталостного износа детали узла.	15	Устный опрос
1, 2	Подбор технологии ремонта детали узла машины	10	Устный опрос

4.4.1 Темы рефератов

В случае необходимости темы рефератов формируются на основе тем для самостоятельного обучения

4.4.2 Темы творческих заданий

Темы творческих заданий формируются по мере необходимости на основе тем для самостоятельного обучения

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена и защиты курсового проекта.

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

1. Смесители с вращающим корпусом.
2. Смесители для жидких материалов. Классификация.
3. Смесители для высоковязких материалов. Классификация.

Задание для проверки составляется из контрольных вопросов по темам дисциплинам.

Курсовой проект представляет собой разработку машины или одного из узлов машины для переработки полимеров.

Курсовой проект включает в себя графическую часть объемом 4 листа формата А1 самостоятельной конструкторской проработки (общий вид, узлы, детализовка) и пояснительную записку с необходимыми расчетами и пояснениями. Пояснительная записка должна отражать поиск технической идеи и схемы разрабатываемого узла машины, обоснование принятого варианта, расчета на прочность базовых деталей и обоснование используемых конструкционных решений. Курсовой проект выполняется в соответствии с требованиями ЕСКД.

Курсовой проект выполняется с обязательными консультациями в сетке расписания.

Примеры типовых тем для курсового проекта:

1. Проект валкового смесителя производительностью Q кг/ч. (5,20, 50, 100, 200 кг/час)
2. Проект подогревательных вальцов $L \times D$ (150,160,550,600x300,320,500,600,800) производительностью Q кг/ч (5, 10, 25,50, 100 кг/час)
3. Проект смесительной машины «определенного типа, см. раздел по смесит. оборудованию» производительностью Q кг/ч (20, 50, 150, 300, 500 кг/час)
4. Проект «технологической машины вне изучаемых категорий» производительностью Q кг/ч

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Шерышев, М.А. Механические расчеты оборудования для переработки пластмасс /М.А. Шерышев, Н.Н. Лясникова. – СПб.: НОТ, 2014.- 400 с. (ЭБС)

2. Шевченко, А. А. Физикохимия и механика композиционных материалов / А. А. Шевченко. – СПб.: Профессия, 2010. – 224 с.
3. Полимерные композиционные материалы. Структура. Свойства. Технологии / М. Л. Кербер. – СПб.: Профессия, 2009. – 560 с.
4. Основы технологии переработки пластмасс / под ред. В. Н. Кулезнева и В. К. Гусева. – М.: Мир, 2006. – 600 с.
5. Литье пластмасс под давлением / Дж. Бемон, Дж. Боцелли и др., под ред. Т. Освальд и др., СПб.: Профессия, 2008. - 707 с.
6. Лебедева, Т. М. Экструзия полимерных пленок и листов: библиотечка переработчика пластмасс / Т. М. Лебедева. – СПб.: Профессия, 2009. – 216 с.
7. Зелке, С. Пластиковая упаковка: [пер. с англ.] / С. Зелке, Д. Кутлер, Р. Хернандес; под ред. А. Л. Загорского, П. А. Дмитрикова. – СПб.: Профессия, 2011. – 560 с.
8. Йоханнабер, Ф. Литьевые машины / Ф. Йоханнабер. – СПб.: Профессия, 2010. – 427 с.
9. Росато, Д.В. Раздувное формование / Д.В. Росато. – СПб.: Профессия, 2008. – 649 с.
10. Раувендааль, К. Экструзия полимеров: [пер. с англ.] / К. Раувендааль; под ред. А.Я.Малкина. – СПб.: Профессия, 2006. – 762 с.
11. Ложечко, Ю. П. Литье под давлением термопластов/ Ю. П. Ложечко. – СПб.: Профессия, 2010. – 219 с.
12. Гольдберг И.Е. Пути оптимизации литьевой оснастки: Ее величество литьевая форма / И.Е. Гольдберг. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: НОТ, 2009. - 287 с. (ЭБС)

б) дополнительная литература:

1. Шварц, О. Переработка пластмасс / О. Шварц, Ф.-В. Эбелинг, Б. Фурт. – СПб.: Профессия, 2008. – 315 с.
2. Основы технологии переработки пластмасс : учебник для вузов / С. В. Власов, Л. Б. Кандырин, В. Н. Кулезнев. – М.: Мир, 2006. – 600 с.
3. Шерышев, М. А. Пневмо-вакуумформование: библиотечка переработчика пластмасс / М. А. Шерышев. – СПб.: Профессия, 2010. – 192 с.

в) вспомогательная литература:

1. Бортников, В. Г. Производство изделий из пластических масс. В 3 т. Т. 1. Теоретические основы проектирования изделий, дизайн и расчет на прочность / В. Г. Бортников. – Казань.: Дом печати, 2001. – 246с.
2. Смещение полимеров / В.В. Богданов [и др.]. – М.: Химия, 1979. – 192с.
3. Володин, В. П. Экструзия профильных изделий из термопластов / В. П. Володин. – СПб.: Профессия, 2005. – 480 с.
4. Производство изделий из полимерных материалов / В. К. Крыжановский. – СПб.: Профессия, 2004. – 460 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:

<http://media.technolog.edu.ru>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;

серьезное отношение к изучению материала;

постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1 Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

видеоматериалы компании;

применение программ – симуляторов;

взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2 Программное обеспечение.

Libre Office, Autodesk Inventor PRO, Autodesk Mold Flow Adviser.

10.3 Информационные справочные системы.

www.campus.com, www.geplastics.com, www.ides.com, www.matweb.com

11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами мультимедиа, на 15 посадочных мест.

Для проведения лабораторных занятий используются лаборатории и машинные залы кафедры, весь спектр технологического, периферийного и вспомогательного оборудования лабораторий кафедры, в том числе вальцы, система гравиметрического дозирования и смешивания, лабораторный лопастной смеситель ЛЛС-2Z-3, каландр лабораторный L-образный DR/1N6/H/COLL 1N.

12 Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ ОБОРУДОВАНИЯ
ОТРАСЛИ»**

1 Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ОПК-1	Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	промежуточный
ПК-1	Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	промежуточный

2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Знать: - задачи и методологию проектирования технологического оборудования с учетом анализа мирового опыта; - способы моделирования процессов переработки пластмасс с использованием специальных программных продуктов; - основы ремонта и монтажа технологического оборудования.	Правильные ответы на вопросы №1-19 к зачету	ПК-1, ОПК-1

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять типовое и специализированное программное обеспечение в проектировании; - формулировать постановку задачи и формировать исходные данные для проектирования с учетом мировых достижений; - оформлять проектную документацию; 	Правильные ответы на вопросы №1-19 к зачету	
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками наладки и эксплуатации оборудования - основами прочностного исследования элементов оборудования; - решения оптимизационных задач 	Правильные ответы на вопросы №1-19 к зачету	
Освоение раздела № 2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи и методологию проектирования технологического оборудования с учетом анализа мирового опыта; - способы моделирования процессов переработки пластмасс с использованием специальных программных продуктов; - основы ремонта и монтажа технологического оборудования. 	Правильные ответы на вопросы №20-24 к зачету	ПК-1, ОПК-1
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять типовое и специализированное программное обеспечение в проектировании; - формулировать постановку задачи и формировать исходные данные для проектирования с учетом мировых достижений; - оформлять проектную документацию; 	Правильные ответы на вопросы №20-24 к зачету	
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками наладки и эксплуатации 	Правильные ответы на вопросы №20-24 к зачету	

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	оборудования - основами прочностного исследования элементов оборудования; - решения оптимизационных задач		

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
 промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и защиты курсового проекта - шкала оценивания – балльная.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-1, ОПК-1:

1. Смесители для сыпучих материалов. Классификация.
2. Смесители с вращающим корпусом.
3. Барабанные смесители с ленточной мешалкой.
4. Смесители для сыпучих материалов. Классификация.
5. Смесители с механическим псевдооживлением.
6. Двухступенчатые смесители с механическим псевдооживлением.
7. Центробежные смесители.
8. Планетарные турбосмесители.
9. Вибросмесители.
10. Смесители для жидких материалов. Классификация.
11. Лопастные смесители.
12. Пропеллерные смесители.
13. Турбинные смесители.
14. Пневматические смесители.
15. Смесители для высоковязких материалов. Классификация.
16. Планетарные смесители.
17. Смесители для высоковязких материалов. Классификация.
18. Двухлопастные Z-образные смесители. Особенности приводов. Системы опрокидывания.
19. Роторные смесители. Привод. Расчетные схемы элементов рабочей камеры. Затворы.
20. Валковые машины. Вальцы. Принцип действия. Назначение. Фрикция. Градиент скорости. Схемы расположения валков.
21. Валки вальцев. Материалы. Системы охлаждения валков.
22. Расчет критической скорости. Расчет на прочность.
23. Валковые машины. Расчет температурных напряжений валков.
24. Валковые машины. Станины машин. Требования к станинам. Методы расчета станин. Расчетные схемы открытых и закрытых станин. Материалы.

Вопросы для проведения контрольных работ

Вопросы для контрольных работ составляются на базе контрольных вопросов по дисциплине с учетом пройденного материала

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД.