

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 19:18:57
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84

Приложение № 1
к рабочей программе модуля
"Оборудование и робототехника для переработки
полимерных и композиционных материалов"

Рабочая программа дисциплины
ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕРОВ И КОМПОЗИТОВ

Направление подготовки
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы бакалавриата
**"Проектирование, эксплуатация и диагностика
технологических машин и оборудования"**

Профессиональный модуль
**Оборудование и робототехника для переработки полимерных и
композиционных материалов**

Б1.В.ДВ.02.01.10

Содержание

1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3	Объем дисциплины.....	5
4	Содержание дисциплины.....	6
	4.1 Разделы дисциплины и виды занятий.....	6
	4.2 Занятия лекционного типа.....	7
	4.3 Занятия семинарского типа.....	9
	4.3.1 Семинары и практические занятия.....	9
	4.3.2 Лабораторный практикум.....	10
	4.4 Самостоятельная работа обучающихся.....	10
	4.5 Курсовое проектирование.....	10
	4.5.1 Темы рефератов.....	12
	4.5.2 Темы творческих заданий.....	12
	4.5.3 Контрольное тестирование.....	12
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	12
6	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	13
7	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	13
8	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	14
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	15
10	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	15
	10.1 Информационные технологии.....	15
	10.2 Программное обеспечение.....	15
	10.3 Информационные справочные системы.....	15
11	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	16
12	Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	16
	Приложение № 1.....	17

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>	<i>Результаты освоения ООП (содержание компетенций)</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
ПК-11	Способен проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умеет осваивать вводимое оборудование	Умеет выбирать оборудование для переработки полимеров и композитов; рассчитывать основные технологические параметры. Владеет навыками выбора и размещения основного и вспомогательного оборудования для переработки полимеров и композитов с учетом нормативных требований; Знает методы наладки и оптимизации основных технологических процессов производства изделий из полимерных материалов.
ПК-15	Умеет выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	Знает технологии производства изделий из полимерных материалов; взаимосвязь технологических параметров процессов переработки с качеством, физико-механическими и эксплуатационными свойствами готовых изделий; основное и вспомогательное оборудование для переработки полимеров и композитов. Умеет выбирать полимеры по заданным эксплуатационным и технологическим свойствам изделий. Владеет навыками запуска и оптимизации основных производственных процессов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Технология переработки полимеров и композитов» является профессиональной дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.02.01.10) и входит в модуль 01 «Оборудование и робототехника для переработки полимерных и композиционных материалов». Читается на 3 курсе, шестой семестр.

Учебный курс излагается с учетом знаний, полученных студентами в процессе изучения таких дисциплин как «Математика», «Физика», «Введение в специальность», «Структурные особенности и свойства полимерных материалов».

Полученные знания необходимы студентам при подготовке, выполнении и защите выпускной квалификационной работы и при решении научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических задач в будущей профессиональной деятельности.

3 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/144
Контактная работа с преподавателем:	48
занятия лекционного типа	16
занятия семинарского типа, в т.ч.	16
семинары, практические занятия	16
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	КР
КСР, из них курсовая работа	16 14
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	60
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен, КР (36)

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.	Технологические свойства полимеров и композитов	1	1	-	-	ПК-15
2.	Подготовительные операции при переработке полимеров	2	2	-	8	ПК-11, ПК-15
3.	Литье под давлением термопластичных материалов	2	4	-	14	ПК-11, ПК-15
4.	Экструзия полимеров	2	4	-	6	ПК-11, ПК-15
5.	Вальцевание и каландрование	2	-	-	8	ПК-11, ПК-15
6.	Методы формования изделий из пластмасс	2	-	-	6	ПК-11, ПК-15
7.	Изготовление изделий из полимеров и композитов методом прессования	2	2	-	8	ПК-11, ПК-15
8.	Специальные методы изготовления изделий из армированных пластиков	1	-	-	4	ПК-11, ПК-15
9.	Сборка изделий из пластмасс	1	3	-	4	ПК-11, ПК-15
10.	Методы утилизации отходов полимеров	1	-	-	2	ПК-11, ПК-15

4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p>Технологические свойства полимеров и композитов.</p> <p>Текучесть термопластичных и терморективных материалов. Усадка изделий из пластмасс – природа усадки терморективных и термопластичных материалов. Содержание влаги и летучих. Объемные характеристики (насыпная плотность, удельный объем и коэффициент уплотнения).</p>	1	Электронные конспекты, презентация
2	<p>Подготовительные операции при переработке полимеров.</p> <p>Смешение. Диспергирующее смешение. Смешение в жидкой фазе и его аппаратное оформление, смешение сыпучих веществ. Смешение в вязкотекучем состоянии. Представления о величине деформации сдвига. Валковые, роторные, червячные, статические смесители. Роторно-пульсационные аппараты. Гранулирование полимерных композиций. Таблетирование. Нагрев полимерных материалов методами конвективной теплопередачи, токами высокой частоты, инфракрасный нагрев. Сушка полимерных материалов.</p>	2	Электронные конспекты, презентация
3	<p>Литье под давлением термопластичных материалов.</p> <p>Изготовление изделий из полимеров литьем под давлением. Общая характеристика процесса. Сущность процесса и его основные операции. Типы литьевого оборудования. Процессы, протекающие в литьевой форме. Струйный и регулярный режимы заполнения формы. Технологические параметры процесса и их расчет. Специальные методы литья под давлением. Литье вспененных композиций.</p>	2	Электронные конспекты, презентация
4	<p>Экструзия полимеров.</p> <p>Изготовление изделий из полимеров методом экструзии. Общая характеристика процесса. Технологические параметры процесса экструзии. Классификация используемого оборудования. Закономерности движения полимеров в шнековом экструдере (зона загрузки, плавления и дозирования). Схемы процесса плавления. Смесительный эффект экструдера. Производительность экструдера. Производительность экструдера с учетом сопротивления формующей головки. Рабочая точка экструдера. Требования к конструкции головок. Технологические процессы производства изделий методом экструзии (производство труб, пленок). Экструзия с раздувом.</p>	2	Электронные конспекты, презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
5	<p>Вальцевание и каландрование. Изготовление полуфабрикатов и изделий из пластмасс методами вальцевания и каландрования. Основы процессов вальцевания и каландрования. Схемы расположения валков каландров. Механизм процесса вальцевания. Распорные усилия. Практические способы определения производительности, распорных усилий и потребляемой мощности. Регулирование толщины перерабатываемого материала. Интенсификация процессов вальцевания и каландрования. Типовые технологические схемы производства изделий.</p>	2	Электронные конспекты, презентация
6	<p>Методы формования изделий из пластмасс. Ротационное формование. Сущность метода, его достоинства и недостатки, стадии формования. Типы оснастки. Формование крупногабаритных изделий из листовых термопластов. Физические основы процесса. Требования к материалам. Основные операции. Технологические расчеты процесса (время цикла, усилия зажима заготовки, время нагрева заготовки, время охлаждения изделия). Предварительная вытяжка листов. Методы формования – штампование, пневмоформование, вакуумформование. Формование на поточных линиях. Формование изделий из фторопластов.</p>	2	Электронные конспекты, презентация
7	<p>Изготовление изделий из полимеров и композитов методом прессования. Общая характеристика процесса. Сущность процесса и его технологические схемы. Прямое (компрессионное), литьевое (трансферное), непрерывное профильное прессование. Операции прессования. Удельное давление прессования. Оснастка компрессионного формования (открытого, полужакрытого и закрытого типа). Расчет усилия прессования. Особенности процесса литьевого прессования.</p>	2	Электронные конспекты, презентация
8	<p>Специальные методы изготовления изделий из армированных пластиков. Изготовление изделий из армированных пластиков. Классификация армированных стеклопластиков. Методы получения стеклопластиков (контактное формование, напыление, намотка, прессование, протяжка).</p>	1	Электронные конспекты, презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
9	Сборка изделий из пластмасс. Классификация способов сборки (прессование соединения, соединения литьем, механическое крепление, приформовка, сварка, склеивание). Сварка изделий из пластмасс. Виды сварки (сварка нагретым инструментом, сварка нагретым газом, сварка с применением ИК или гамма излучения, сварка спеканием, сварка экструдированным присадочным материалом, сварка трением, сварка ультразвуком, химическая сварка). Расчет технологических режимов сварки. Склеивание. Основы процесса. Особенности склеивания различных термопластов и реактопластов.	1	Электронные конспекты, презентация
10	Утилизация отходов полимеров. Методы переработки полимерных отходов. Сортировка отходов. Применение вторичного сырья.	1	Электронные конспекты, презентация

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	Паспорт полимерного сырья. Рейтинг сырья по результатам входного контроля. Расчет материального баланса производства	2	групповая дискуссия
2	Специфика подготовки полимерного сырья к переработке (условия кондиционирования, режимы сушки)	2	
3	Литье под давлением. Критерии выбора термопластавтоматов (ТПА) для производства изделий заданного типа (расчет гнездности формы, усилия смыкания, пластикационной производительности ТПА, определение режимов пластфикации термопластов). Циклограмма работы ТПА.	4	групповая дискуссия
4	Экструзия типовых изделий. Комплектация линии. Критерии выбора экструзионных линий. Режимы экструзии термопластов.	4	групповая дискуссия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
7	Прессование реактопластов. Расчет гнездности прессформы, усилия смыкания. Определение режимов прессования реактопластов. Критерии выбора вспомогательного оборудования (шкафы ТВЧ, таблетмашины)	2	групповая дискуссия
9	Рекомендации по компоновке основного и вспомогательного оборудования в цеху. Расчет площадей основного и вспомогательного участков	2	Презентация

4.3.2 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум РПД «Технология переработки полимеров и композитов» не предусмотрен.

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
2	Основное смесительное и дозирующее оборудование для полимерных материалов.	10	Устный опрос
4	Классификация и различные типы экструзионных машин.	10	Устный опрос
3	Современные типы литьевого оборудования.	10	Устный опрос
3	Специальные методы литья под давлением.	10	Устный опрос
7	Технологические схемы процессов прессования.	5	Устный опрос
6	Типовые технологические схемы процессов формования. Аппаратурное оформление.	10	Устный опрос
5, 6, 8-10	Получение и переработка композиционных полимерных материалов.	5	Устный опрос

4.5 Курсовое проектирование

Курсовая работа представляет собой разработку технологической схемы производства штучных или погонажных изделий из полимерных материалов.

Курсовая работа включает в себя графическую часть объемом 3 листа формата А1, следующего содержания: аппаратурно-технологическая схема производства, общий вид основного типа оборудования для получения изделий заданного типа; компоновочное решение проектируемого производства.

Пояснительная записка к курсовой работе должна содержать описание технологической схемы, проектирование режима переработки и характеристики полимерного материала, материальный расчет производства; выбор и расчет количества основного и вспомогательного оборудования, расчет основных и вспомогательных производственных площадей, а также необходимые схемы, рисунки, таблицы.

Примерные темы курсовых работ:

- Проектирование технологической линии для изготовления полимерной трубы 40x30 из полиэтилена.
- Разработка литьевого участка для изготовления изделия «кронштейн» из полиамида.
- Разработка прессового участка для изготовления резинового изделия «коврик автомобильный».
- Проектирование промышленного производства изделия «колпачок» из полипропилена методом литья под давлением.
- Проектирование производства изделия «плинтус» из поливинилхлорида методом экструзии.
- Проектирование производства изделия «вешалка» из полипропилена методом литья под давлением.
- Проектирование промышленного производства изделия «дюбель» методом литья под давлением.
- Проектирование производства труб из поливинилхлорида методом экструзии.
- Проектирование производства погонажных изделий методом литья под давлением.
- Проектирование промышленного производства изделия «защитное окно» из поликарбоната.
- Проектирование производства изделия «рукавная пленка» из полиэтилена высокой плотности методом экструзии.
- Проектирование промышленного производства изделия «стакан» из полистирола методом литья под давлением.
- Проектирование производства изделия «подоконник» из поливинилхлорида методом экструзии.
- Проектирование производства изделия «чашка» из поликарбоната методом литья под давлением.
- Проектирование промышленного производства изделия «корпус ручки» из АБС-пластика методом литья под давлением.
- Проектирование производства изделия «стреч-пленка» из полиэтилена методом экструзии.
- Проектирование промышленного производства изделия «пряжка» из полиамида методом литья под давлением.
- Проектирование производства изделия «мебельный кант» из поливинилхлорида методом экструзии.
- Проектирование производства изделия «контейнер» из полипропилена методом литья под давлением.

- Проектирование производства изделия «термоусадочная пленка» из поливинилхлорида методом экструзии.

- Проектирование производства изделия «шланг гофрированный» из полиэтилена методом экструзии

4.5.1 Темы рефератов

Темы рефератов формируются на основе тем для самостоятельного обучения при необходимости.

4.5.2 Темы творческих заданий

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

4.5.3 Контрольное тестирование

Оперативный контроль осуществляется путем проведения опроса. При проведении оперативного контроля могут использоваться контрольные вопросы.

Рубежный контроль. Данная форма контроля осуществляется выполнением студентами контрольного тестирования по пройденному материалу.

Контрольное тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины. Вариант контрольного тестирования выдается непосредственно на занятии.

Тестовые задания по дисциплине (пример)

1. Фрикцией валков называется:

- а) отношение скорости тихоходного валка к скорости быстроходного*
- б) отношение скорости быстроходного валка к скорости тихоходного*
- в) разность скоростей быстроходного и тихоходного валков.*

2. При изготовлении тонкостенных изделий сложной конфигурации при заполнении литьевой формы будет наблюдаться следующий режим заполнения:

а) струйный б) регулярный в) оба режима.

3. Для снижения усадки крупногабаритных изделий, получаемых из листовых термопластов, необходимо:

а) повысить температуру формования б) снизить температуру формования.

4. Для склеивания деталей из полиэтилена предварительная обработка:

а) требуется б) не требуется.

5. При прессовании в каких пресс-формах высота изделия зависит от навески пресс-материала:

а) закрытых б) полузакрытых в) в открытых

6. Штранг-прессование пластмасс это:

а) метод и процесс получения изделий из полимерных материалов путем продавливания расплава материала через формующее отверстие в экструдере

б) непрерывное профильное прессование, метод получения изделий большой длины (труб, стержней и др.), заключающийся в выдавливании пластмассы через обогреваемую пресс-форму с открытыми входным и выходным отверстиями

в) процесс формования изделий из заготовок в виде пленки или листа, нагретых до температур, при которых полимер переходит в высокоэластическое состояние.

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 информационно-образовательной среде СПбГТИ (ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

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 защиты курсовой работы.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются теоретическими вопросами (заданиями).

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

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1

1. Сборка изделий из пластмасс
2. Прессование. Разновидности процесса прессования

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

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

а) основная литература:

1. Йоханнабер, Ф. Литьевые машины. / Ф. Йоханнабер – СПб.: Профессия, 2010. – 427с.
2. Клемпнер, Д. Полимерные пены и технология вспенивания / Д. Клемпнер – СПб.: Профессия, 2009. – 599 с.
3. Шерышев, М.А. Пневмо-вакуумформование / М.А. Шерышев – СПб.: Профессия, 2010. – 192с.
4. Лебедева, Т.М. Экструзия полимерных пленок и листов / Т.М. Лебедева – Серия: Библиотечка переработчика пластмасс. - СПб: Профессия, 2009. – 216с.
5. Володин, В.П. Экструзия пластмассовых труб и профилей / В.П. Володин - СПб: Профессия, 2010. – 256с.
6. Фишер, Дж. Усадка и коробление отливок из термопластов / Фишер Дж. СПб: Профессия, 2009. – 422с.
7. Технология резины: Рецептуростроение и испытания / Дж. С. Дик - СПб.: НОТ, 2010. – 620с.
8. Литье пластмасс под давлением / Т.А. Освальд [и др.] под ред. Э.Л. Калинцева – СПб.: Профессия, 2008. - 707с.

б) дополнительная литература:

1. Раувендааль, К. Экструзия полимеров / К. Раувендааль – Пер. с англ. под ред. А.Я. Малкина – СПб.: Профессия, 2006. - 762с.
2. Вторичная переработка пластмасс / Ф. ЛаМантиа; под ред. Г.Е. Заикова – СПб.: Профессия, 2006.- 400с.
3. Росато, Д.В. Раздувное формование / Д.В. Росато – СПб.: Профессия, 2008. – 649с.
4. Технические свойства полимерных материалов: Учебно-справочное пособие / В.К. Крыжановский [и др.] – СПб: Профессия, 2007. – 240с.

5. Осошник, И.А. Производство резиновых технических изделий / Осошник, И.А., Шутилин Ю.Ф., Карманова О.В. – Воронеж: [б.и.], 2007. – 972с.

в) вспомогательная литература

1. Бортников, В.Г. Производство изделий из пластических масс: Учебное пособие для вузов в трех томах. Том 1. Теоретические основы проектирования изделий, дизайн и расчет на прочность / В.Г. Бортников – Казань. - Изд-во «Дом печати». - 2001.- 246 с.

2. Бортников, В.Г. Производство изделий из пластических масс: Учебное пособие для вузов в трех томах. Том 2. Технология переработки пластических масс / В.Г. Бортников – Казань: Изд-во «Дом печати». - 2002. - 399 с.

3. Бортников В.Г. Производство изделий из пластических масс: Учебное пособие для вузов в трех томах. Том 3. Проектирование и расчет технологической оснастки. / В.Г. Бортников – Казань: Изд-во «Дом печати». - 2004. 311 с.

4. Поциус, А. Клеи, адгезия, технология склеивания / А. Поциус – СПб.: Профессия, 2008. – 315с.

5. Шварц, О. Переработка пластмасс / О. Шварц, Ф.-В. Эбелинг, Б. Фурт – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Профессия, 2008. – 315с.

6. Богданов, В.В. Смешение полимеров / Богданов, В.В. [и др.] – М.: Химия, 1979.- 192 с.

7. Богданов, В.В. Эффективные малообъемные смесители / Богданов В.В., Христофоров Е.И., Клоцунг Б.А. – Л.: Химия, 1989- 224 с.

8. Калинин, Э.Л. Выбор пластмасс для изготовления и эксплуатации изделий / Калинин Э.Л., Саковцева М.Б. – Справочное пособие - Л: Химия., 1987. – 414с.

9. Мюллер, А. Окрашивание полимерных материалов / Мюллер А. – СПб: Профессия, 2006. – 277с.

10. Калинин, Э.Л. Свойства и переработка термопластов / Калинин Э.Л., Саковцева М.Б. Л.: Химия, 1983. – 287с.

11. Литье под давлением – коротко и ясно: информ. брошюра – Н.Новгород: НПП «Симплекс», 2000. – 140с.

12. Основы технологии переработки пластмасс / С.В. Власов [и др.] - М.: Химия, 1995. - 528 с.

13. Производство изделий из полимерных материалов / В.К. Крыжановский, М.Л. Кербер, В.В. Бурлов – СПб: Профессия, 2004. – 460с.

14. Справочник по технологии изделий из пластмасс / Г.В. Сагалаев [и др.] - М.: Химия, 2000. – 424 с.

При самостоятельном изучении курса дополнительный материал можно получить из следующих источников: журналы— «Пластические массы», «Журнал прикладной химии», «Полимерные материалы», «Пластик», «Машины и механизмы», «Химическая техника», «Международные новости мира пластмасс»; реферативный журнал «Полимерное машиностроение».

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.

С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных занятий использовать наглядные пособия и раздаточные материалы.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет студентам информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины, а также таких отечественных изданиях как: реферативный журнал химия, журнал прикладной химии и др.

Целесообразно сопровождать лекции показом видеоматериалов (имеющихся на кафедре) с выставок и презентаций фирм, выпускающих тот или иной вид продукции, оборудования, а также демонстрацией «живых» образцов материалов, конструкций, изделий.

Все виды занятий по дисциплине «Технология переработки полимеров и композитов» преподаватели должны проводить в соответствии с требованиями следующих СТП:

- СТП СПбГТИ 040-02 КС УКВД. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;
- СТП СПбГТИ 0180-2 КС УКДВ. Виды учебных занятий. Практические и семинарские занятия. Общие требования к организации и проведению;
- СТП СПбГТИ 048-2003 КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению;
- СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

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 компаний;
- применение программ – симуляторов.

10.2 Программное обеспечение.

При проведении курса «Технология переработки полимеров и композитов» целесообразно применять следующее программное обеспечение: Libre Office, MathCad, Engel E-trainer. В качестве примера можно продемонстрировать работу системы САЕ-анализа Autodesk MoldFlow Adviser.

10.3 Информационные справочные системы.

<http://www.polymerbranch.com/> - Полимерные материалы. Изделия. Оборудование. Технологии.

<http://www.fips.ru> – Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам

<http://www.viniti.ru> – Всероссийский институт научной и технической информации РАН (ВИНИТИ РАН).

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

Для проведения занятий по дисциплине «Технология переработки полимеров и композитов» лаборатория кафедры оснащена:

- основным технологическим оборудованием (термопластавтомат гидравлический, экструдер пленочный, экструдер ЧП 35x20 для погонажных изделий, пресс гидравлический, установка для сушки полимерного гранулированного сырья ККТ55);

- лабораторно-испытательным оборудованием (пластометр ВМФ-001, RHEO-TESTER 1000, пирометр DT-8811, универсальная испытательная машина Zwick/Roell Z 5.0, весы аналитические «Sartorius», влагомер «Sartorius» MA40, Твердомеры Шор А, Шор Д, Шор 0, толщиномер).

- мультимедийный класс на 6 персональных компьютеров.

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

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

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕРОВ И КОМПОЗИТОВ»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ПК-11	Способен проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование	промежуточный
ПК-15	Умеет выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	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	Знает реологические и технологические свойства полимеров и методы их оценки для получения изделий с требуемыми свойствами. Знает взаимосвязь технологических параметров процессов переработки с качеством, физико-механическими и эксплуатационными свойствами готовых изделий.	Правильные ответы на вопросы № 1, 3, 10 к экзамену	ПК-15
Освоение раздела № 2	Знает технологические свойства полимеров и методы их оценки для получения изделий с требуемыми свойствами. Умеет выбирать вспомогательное оборудование необходимое для переработки полимеров различными методами.	Правильные ответы на вопросы № 2, 11-15 к экзамену	ПК-11, ПК-15
Освоение раздела № 3	Знает особенности технологии литья под давлением полимерных материалов. Умеет выбирать оборудование для переработки полимеров этим методом; рассчитывать основные технологические	Правильные ответы на вопросы № 5, 22 к экзамену	ПК-11, ПК-15

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	параметры процесса.		
Освоение раздела № 4	Знает технологические параметры процесса экструзии. Умеет выбирать оборудование для переработки полимеров методом экструзии, рассчитывать основные технологические параметры.	Правильные ответы на вопросы № 4, 16-21 к экзамену	ПК-11, ПК-15
Освоение раздела № 5	Знает основы процессов вальцевания и каландрования. Умеет выбирать материалы и оборудование для их переработки. Знает взаимосвязь технологических параметров процесса переработки с качеством изделий.	Правильные ответы на вопросы № 6, 25, 26 к экзамену	ПК-11, ПК-15
Освоение раздела № 6	Знает особенности технологии формования полимерных материалов. Умеет выбирать оборудование для переработки полимеров этими методами; рассчитывать основные технологические параметры процесса.	Правильные ответы на вопросы № 7, 23, 24 к экзамену	ПК-11, ПК-15
Освоение раздела № 7	Знает особенности технологии прессования полимерных композиционных материалов. Умеет выбирать оборудование для переработки полимеров этими методами; рассчитывать основные технологические параметры процесса.	Правильные ответы на вопросы № 8, 27 к экзамену	ПК-11, ПК-15
Освоение раздела № 8	Имеет представления о специальных методах получения изделий из полимерных композиционных материалов. Знает взаимосвязь технологических параметров процесса переработки с качеством изделий.	Правильные ответы на вопросы № 28-32 к экзамену	ПК-11, ПК-15
Освоение раздела № 9	Знает особенности методов сборки изделий из полимерных материалов. Умеет выбирать материалы и оборудование для реализации процессов сборки.	Правильные ответы на вопросы № 9, 33, 34 к экзамену	ПК-11, ПК-15
Освоение раздела № 10	Знает особенности утилизации полимерных отходов. Знает требования к сырью, способы подготовки вторичного сырья к переработке.	Правильные ответы на вопросы № 35 к экзамену	ПК-11, ПК-15

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ (ТУ):
промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и защиты курсовой работы, шкала оценивания – балльная.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

15: Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-11, ПК-

Контрольные вопросы по дисциплине к экзамену

- 1) Технологические процессы переработки пластмасс. Смешение (общая характеристика).
- 2) Подготовительные операции. Основные методы.
- 3) Технологические свойства пластмасс и композитов.
- 4) Экструзия. Общая характеристика процесса.
- 5) Литье под давлением. Общая характеристика процесса.
- 6) Вальцевание и каландрование. Основы процессов.
- 7) Технология изготовления пустотелых изделий.
- 8) Прессование. Общие представления о процессе.
- 9) Сборка изделий из пластмасс
- 10) Методы и приборы для определения технологических свойств пластмасс.
- 11) Смешение полимеров в вязкотекучем состоянии.
- 12) Оборудование для смешения полимеров в вязкотекучем состоянии.
- 13) Оборудование для смешения низковязких полимеров.
- 14) Смешение сыпучих материалов. Оценка качества смесей.
- 15) Подготовительные операции. Гранулирование. Таблетирование. Нагрев.
- 16) Экструзия. Закономерности движения полимеров в рабочих зонах экструдера.
- 17) Экструзия. Рабочая точка экструдера.
- 18) Экструзия. Принципы конструирования головок.
- 19) Экструзия. Специальные экструзионные машины.
- 20) Экструзия. Технология производства труб.
- 21) Экструзия. Технология производства пленок.
- 22) Литье под давлением. Специальные методы.
- 23) Технология изготовления пустотелых изделий формованием.
- 24) Ротационное формование.
- 25) Вальцевание и каландрование. Способы определения производительности, распорных усилий и потребляемой мощности.
- 26) Технологические схемы производства изделий методом каландрования.
- 27) Прессование. Разновидности процесса прессования.
- 28) Формование крупногабаритных изделий из листовых термопластов. Общая характеристика процесса.
- 29) Формование крупногабаритных изделий из листовых термопластов. Методы формования.
- 30) Формование на поточных линиях. Расчет производительности вакуум-формовочной машины.
- 31) Методы производства стеклопластиков.
- 32) Формование изделий из фторопластов.
- 33) Сборка изделий из пластмасс. Сварка.
- 34) Сборка изделий из пластмасс. Особенности склеивания полимеров. Декоративная отделка деталей из пластмасс.
- 35) Утилизация отходов полимеров. Основные методы.

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 два 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. Порядок проведения зачетов и экзаменов.