

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
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И СБОРКИ
ФОРМУЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

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

Содержание

1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы.	5
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.....	10
4.3.1	Семинары и практические занятия	10
4.4	Самостоятельная работа обучающихся	11
4.4.1	Темы рефератов	11
4.4.2	Темы творческих заданий	11
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.	11
6	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	11
7	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
8	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.	13
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	14
10.1	Информационные технологии.....	14
10.2	Программное обеспечение.....	14
10.3	Информационные справочные системы.....	14
11	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	14
12	Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.	14
	Приложение № 1	15

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
ПК-5	Способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	<p>Знать: -основные принципы выбора той, или иной технологической оснастки, решать связанные с этим производственные задачи; -методы компоновки спроектированной формующей оснастки;</p> <p>Уметь: -выбирать материалы по заданным эксплуатационным и технологическим свойствам будущей технологической формующей оснастки; -выбирать наиболее целесообразный метод компоновки и изготовления формующей оснастки;</p> <p>Владеть: - информацией о новых технологиях применяемых для металлообработки, материалах для проектирования формующего инструмента</p>
ПК-6	Способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	<p>Знать: -производственные способы изготовления формующей оснастки; -особенности сборки скомпонованной и изготовленной формующей оснастки;</p> <p>Уметь: -выбирать последовательность сборки разработанных и изготовленных элементов формующей оснастки.</p> <p>Владеть: - информацией о новых технологиях применяемых для металлообработки, материалах для проектирования формующего инструмента</p>

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к вариативному блоку дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ.02.01.06) и изучается на 4 курсе в 8 семестре.

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 **«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И СБОРКИ ФОРМУЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА»** 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)	3/ 108
Контактная работа с преподавателем:	64
занятия лекционного типа	20
занятия семинарского типа, в т.ч.	40
семинары, практические занятия	40
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	4
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	44
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	кр
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачет

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Материалы для изготовления формующего инструмента	4	4			ПК-5, ПК-6
2.	Технологии обработки металлов	8	18		22	ПК-5, ПК-6
3.	Технологии термохимической обработки деталей, сборка	8	18		22	ПК-5, ПК-6

4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p>Введение. Основные понятия и цели дисциплины.</p> <p>Особенности и место дисциплины среди других дисциплин по специальности. Многообразие способов получения формообразующих деталей. Общая схема изготовления формующей оснастки. Сборка деталей и её особенности.</p> <p>Материалы для изготовления деталей литевых форм</p> <p>Зависимость срока службы формы от выбранного материала. Стали. Стойкость материалов, износ, разрушение, коррозия, адгезия полимеров к поверхности формующей оснастки. Разнообразные покрытия, улучшающие стойкость материалов для формующей оснастки. Цементируемые стали, закаливаемые стали, улучшенные стали. Выбор сталей для формующей оснастки и их влияние на технико-экономические показатели производства. Цветные сплавы и другие материалы. Применение медных и никель-кобальтовых материалов. Проектирование одноразовых (экспериментальных) форм.</p>	4	Электронные конспекты, презентации

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<p>Электроэрозионная и слесарно-механическая обработка</p> <p>Минимум приведённых затрат, всесторонний анализ технических возможностей изготовления формообразующих элементов. Электроды и электроэрозионная обработка. Вырезание непрофилированным электродом. Комбинирование с ЧПУ станками. Принципы слесарно-механической обработки полученных деталей.</p> <p>Точное стальное и цветное литьё. Литьё в керамические формы по постоянным и эластичным моделям, изготовление заготовок сложной конфигурации. 6. Холодное выдавливание</p> <p>Суть процесса, получение изделий с повышенной износостойкостью. Ограничения по применению процесса.</p> <p>Порошковая металлургия</p> <p>Суть процесса. Стальные пресс-формы. Спекание в муфельных печах.</p> <p>Плазменное напыление Суть процесса. Основные принципы создания мастер-модели. Производство деталей сложной конфигурации с высокой хрупкостью.</p> <p>Гальванопластика</p> <p>Процесс выбора электролита и изготовление мастер-модели. Катоды и аноды. Принципы крепления деталей.</p> <p>Полугорячее выдавливание Суть процесса. Быстроходные гидравлические прессы и другое специфическое оборудование процесса. Быстрое получение сложных профилей.</p> <p>Изготовление формующей оснастки с помощью ЧПУ станков Конструкция, принцип действия и основные типы ЧПУ станков. Особенности работы на ЧПУ станках и их стандартное программное обеспечение. Выточка матриц и пуансонов с определённой точностью на ЧПУ оборудовании. Смещение и отклонения при обработке деталей. Позиционирование заготовки и принципиальные виды брака при обработке заготовки.</p> <p>CAD/CAM/CAE системы в процессах изготовления и сборки формующей оснастки. Основные CAD/CAM/CAE системы, используемые при ЧПУ обработке и их особенности.</p>	8	Электронные конспекты, презентации

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	<p>Лазерная обработка</p> <p>Основное оборудование при использовании лазерной обработки. Основные типы станков их преимущества и недостатки. Машинное время и экономия ресурсов при лазерной обработке.</p> <p>Химическая обработка формообразующих поверхностей</p> <p>Хромирование, никелирование, азотирование и оксидирование поверхностей формообразующих деталей. Химико-термическая обработка и её основные принципы. Шероховатость полученных деталей.</p> <p>Слесарно-механические процессы сборки формующей оснастки. Технологические процессы сборки формующего инструмента.</p> <p>Слесарно-механические мероприятия. Допуска при сборке форм. Степени точности и плоскостность поверхностей. Смещение формообразующих поверхностей друг относительно друга. Сборка формующей оснастки в зависимости от требований к пластиковому изделию.</p>	8	

4.3 Занятия семинарского типа

4.3.1 Семинары и практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
1	Рассмотрение различных видов сталей, изучение дефектов и проведение прочностных расчётов	2	групповая дискуссия
1	Проверка материалов на износостойкость и коррозионную стойкость	2	групповая дискуссия
2	Компоновка формы и разработка технологического процесса её изготовления	2	групповая дискуссия
2	Обработка формующих полостей и составляющих формы на ЧПУ станке	4	групповая дискуссия
2	Проведение последовательной сборки полученных формообразующих деталей	2	групповая дискуссия
2	Изучение CAD/CAM/CAE систем точной обработки	4	групповая дискуссия
2	Токарная обработка тел вращения с применением ЧПУ	2	групповая дискуссия
2	Фрезерная обработка деталей с применением ЧПУ	4	
3	Сборочно - разборочные операции при создании формы	6	
3	Замена изношенных элементов на типовой форме	6	
3	Проектирование технологического процесса сборки типовой формы	6	

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
3	Закалка, отжиг, старение	10	Устный опрос
2	Механообработка формующего инструмента	10	Устный опрос
2	Допуски и посадки, шероховатость, базы их выбор и назначение	12	Устный опрос
3	Новые тенденции в технологии изготовления формующей оснастки	12	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 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 зачета.

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

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

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

Задание для проверки составляется из контрольных вопросов по темам дисциплинам.

Пример задание на зачет:

1. Виды электроэрозионной обработки.
2. Эксплуатация, ремонт и хранение пресс-форм.
3. Цементируемые стали.

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.

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 «Технологические процессы изготовления и сборки формующего инструмента» 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 приходиться, 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.

Microsoft Office или LibreOffice

Специализированное программное обеспечения для проектирования

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.

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 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И СБОРКИ
ФОРМУЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ПК-5	Способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	промежуточный
ПК-6	Способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	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	<ul style="list-style-type: none"> -основные принципы выбора той, или иной технологической оснастки, решать связанные с этим производственные задачи; -производственные способы изготовления формующей оснастки; -выбирать материалы по заданным эксплуатационным и технологическим свойствам будущей технологической формующей оснастки; -выбирать наиболее целесообразный метод компоновки и изготовления формующей оснастки; - о новых материалах для проектирования формующего инструмента 	Правильные ответы на вопросы №1-17 к зачету	ПК-5, ПК-6
Освоение раздела № 2	<ul style="list-style-type: none"> -производственные способы изготовления формующей оснастки; -методы компоновки спроектированной формующей оснастки; -выбирать наиболее целесообразный метод компоновки и изготовления формующей оснастки; - о новых технологиях применяемых для металлообработки 	Правильные ответы на вопросы №1-17 к зачету	ПК-5, ПК-6
Освоение раздела № 3	<ul style="list-style-type: none"> -особенности сборки скомпонованной и изготовленной формующей оснастки; -выбирать наиболее целесообразный метод компоновки и изготовления формующей оснастки; 	Правильные ответы на вопросы №1-17 к зачету	ПК-5, ПК-6

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	-выбирать последовательность сборки разработанных и изготовленных элементов формующей оснастки.		

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
промежуточная аттестация проводится в форме зачета, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено».

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-5,6:

1. Общие представления о технологических процессах. Стали, классификация.
2. Износостойкость, разрушение, смятие стальных формообразующих деталей. Цветные сплавы и их особенности.
3. Технологический процесс сборки формующего инструмента, основные понятия и закономерности. Медные и никель-кобальтовые сплавы.
4. Адгезия полимеров к поверхности формующих деталей. Приведённые затраты на изготовление и сборку формообразующих полостей.
5. Основные особенности слесарно-механической обработки. Шероховатость поверхностей деталей. Смещение формообразующих поверхностей относительно друг друга.
6. Коррозия формующей оснастки и средства её устранения. Полугорячее выдавливание.
7. Цементируемые стали. Процесс точного цветного литья.
8. Закаливаемые стали. Процесс точного стального литья.
9. Улучшенные стали. Холодное выдавливание.
10. Виды электроэрозионной обработки. Эксплуатация, ремонт и хранение пресс-форм.
11. Порошковая металлургия. Основные особенности процесса сборки формующей оснастки.
12. Процесс плазменного напыления и его закономерности. Точность сборки, допуска.
13. Гальванопластика, суть процесса. Допуска параллельности, перпендикулярности и т.д. при изготовлении и сборке формы.
14. Химико-термическая обработка поверхности формующего инструмента.
15. Рабочий ресурс формующего инструмента. Применение и основные составляющие ЧПУ станков.

16. CAD/CAM/CAE системы и их использование в ЧПУ обработке. Позиционирование деталей.
17. Комбинирование сборочных узлов. Основной перечень САМ систем и их принципиальные отличия.

Вопросы для проведения контрольных работ

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

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета, 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 СПП

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.