

Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ им. П.О. Сухого

О.Д. Асенчик

_____ (подпись)

01.07. 2021

_____ (дата утверждения)

Регистрационный № УД–33– 95 /уч.

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ И ОБРАБОТКИ
ПОЛИМЕРНЫХ И КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлени-
ем»

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-36 01 05-2019 и учебных планов специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением» I 36-1-03/уч. 06.02.2019, I 36-1-14/уч. 06.02.2019, I 36-1-06/уч. 05.02.2020.

СОСТАВИТЕЛИ:

Урбанович Александр Маркович, старший преподаватель кафедры «Металлургия и технологии обработки материалов» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

Швецов Александр Николаевич, старший преподаватель кафедры «Металлургия и технологии обработки материалов» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

РЕЦЕНЗЕНТ:

М.В. Мицкевич – заместитель главного технолога по прессовой обработке, холодной высадке, термическому и гальваническому производству ОАО «Гомельский завод литья и нормалей» холдинга «Гомсельмаш».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Металлургия и технологии обработки материалов» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 12.05.2021);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 27.05.2021);

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 6 от 30.06.2021).

Регистрационный номер МТФ УД- 130-18/уч.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины состоит в приобретении студентами знаний по современному состоянию производства и потребления полимерных и композиционных материалов, как одного из самых перспективных направлений науки и техники.

Задачи дисциплины:

- раскрыть физическую сущность явлений, происходящих при подготовке и переработке полимерных и композиционных материалов и композитов на их основе;
- изучение видов, технологии изготовления, обработки и применения полимерных и композиционных материалов;
- выработка умений, позволяющих обосновано проектировать и использовать полимерных и композиционные материалы, разрабатывать технологические процессы получения и обработки этих материалов, выполнять конструкторские разработки в данной области.

Требования к освоению учебной дисциплины соответствуют блоку дисциплин специализации в учебном плане

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- эксплуатационные свойства полимерных и композиционных материалов, технологии их получения;
- применяемые компоненты полимерных и композиционных материалов по металлической и полимерной матрицах;
- способы переработки полимеров и композитов;
- методы исследования полимерных и композиционных материалов.

уметь:

- выбирать схемы получения полимерных и композиционных материалов с заданными эксплуатационными свойствами;
- оптимизировать технологические параметры получения полимеров и композитов;
- совершенствовать технологические процессы получения полимерных и композиционных материалов.

владеть:

- навыками выбора схемы получения полимерных и композиционных материалов с заданными эксплуатационными свойствами;
- методами и приёмами оптимизации и совершенствования технологических процессов получения полимерных и композиционных материалов.

При изучении дисциплины «Технология получения и обработки полимерных и композиционных материалов» формируется следующая специализированная компетенция:

Знать особенности обработки тугоплавких металлов и сплавов, формообразования слоистых профилей выдавливанием и прессованием, технологические способы и режимы синтеза и обработки полимерных и композиционных материалов, основные промышленные полимеры и методы их переработки в изделия.

А также необходимо развить и закрепить ряд профессиональных компетенций специалиста

Проводить расчет состава шихты для плавки стали, чугунов, алюминиевых, медных и цинковых сплавов;

Разрабатывать технологические процессы получения отливок в разовые и постоянные литейные формы с учетом экологической безопасности, производственной санитарии и ресурсосбережения;

Выявлять причины не оптимальности технологического процесса производства и разрабатывать пути их устранения на основе анализа показателей работы объектов производства и технического состояния оборудования;

Выполнять технико-экономическое обоснование способов получения литых заготовок, их нагрева и термообработки, в составе группы специалистов по проектированию технологической оснастки или самостоятельно;

Разрабатывать технологическую документацию на проектируемые или реконструируемые отделения литейного цеха, в составе группы специалистов по проектированию технологической оснастки или самостоятельно;

Работать с научной литературой, словарями, справочными материалами, рационально использовать справочную литературу по выбору материалов, технологий их обработки, обеспечивающей необходимые показатели свойств;

Связь с другими учебными дисциплинами

Содержание дисциплины «Технология получения и обработки полимерных и композиционных материалов» должно быть увязано с содержанием дисциплин циклов естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, таких как: «Введение в специальность», «Физика», «Математика», «Технология материалов», «Основы управления интеллектуальной собственностью», «Материаловедение», «Теория обработки металлов давлением», «Материаловедение».

Общее количество часов отводимое на изучение учебной дисциплины «Технология получения и обработки полимерных и композиционных материалов» в соответствии с учебными планами для всех форм получения образования по специальности составляет 256 часов.

Трудоёмкость учебной дисциплины – 8 зачётных единиц.

Форма получения высшего образования: дневная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Виды занятий	Специальность 1-36 05 01
Курс	4
Семестр	7,8
Лекции (часов)	62
Практические занятия (часов)	26
Лабораторные занятия (часов)	18
Всего аудиторных (часов)	106

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине

Экзамен	8 семестр
Зачет	7 семестр

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Определение, назначение и классификация композиционных материалов.

Определение и назначение композитов. Классификация композитов. Оценка свойств композиционного материала.

Тема 2. Основные принципы получения композиционного материала.

Схема получения композиционного материала. Критерии сочетания компонентов композита. Выбор состава и структуры композитов. Основные критерии сочетания компонентов композита.

Тема 3. Основные методы получения металлических порошков.

Механические методы диспергирования твердых материалов. Механические методы получения порошков из расплавов. Физические и химические методы получения порошков. Химические свойства порошков. Физические свойства порошков. Технологические свойства порошков. Подготовка порошков к формованию.

Тема 4. Основные технологические приемы прессования порошковых композитов.

Подготовка порошков к формованию: уплотнение порошков в пресс-форме. Схема получения композитов и формирование проектных данных. Выбор технологии изготовления композитов. Основные виды технологических схем получения дисперсных композитов на металлической матрице. Виды схем формования порошков.

Тема 5. Изостатическое, шликерное формование порошков и прокатка порошков.

Изостатическое формование порошков. Шликерное формование порошков. Прокатка порошков.

Тема 6. Мундштучное, вибрационное и импульсное формование.

Мундштучное формование порошков. Вибрационное формование порошков. Импульсное формование порошков.

Тема 7. Виды спекания порошковых композитов.

Теория и практика процесса спекания. Назначение и виды спекания при изготовлении порошковых композитов.

Тема 8. Особенности получения и обработки дисперсных композиционных материалов на металлической матрице различного назначения.

Получение порошковых фрикционных и антифрикционных материалов на металлической матрице. Получение пористых металлических порошковых

материалов. Получение порошковых электротехнических композитов на металлической матрице.

Тема 9. Получение дисперсных композиционных материалов на керамической матрице.

Основные виды композитов на керамической матрице и их применение. Основные виды керамических композитов. Получение тугоплавких композитов на керамической матрице.

Тема 10. Основные принципы получения твердых сплавов.

Получение специальных марок твердых сплавов. Получение тугоплавких и тяжелых порошковых композитов на металлической матрице. Получение карбидных твердых сплавов. Получение минералокерамических твердых сплавов.

Тема 11. Минералокерамические и сверхтвердые композиционные материалы.

Дисперсные полимерные композиты с твердым наполнителем. Получение дисперсно-упрочненных композитов. Получение композитов со сверхтвердым наполнителем.

Тема 12. Получение волокнистых композиционных материалов на металлической и неорганической матрице.

Волокнистые композиты на неорганической матрице. Слоистые металлические композиты. Эвтектические волокнистые композиты на металлической матрице. Волокнистые композиты на металлической матрице.

Тема 13. Получение металлических слоистых композиционных материалов.

Слоистые металлические композиты.

Тема 14. Получение керамических и полимерных слоистых композиционных материалов.

Получение керамических композиционных материалов. Полимерных слоистых композиционных материалов.

Тема 15. Области применения полимерных материалов.

Место полимеров в различных отраслях промышленности. Состояние и перспективы развития производства переработки полимеров в изделия методами обработки давлением в мире и Республике Беларусь. Классификация полимеров.

Тема 16. Общие сведения о свойствах полимеров, подготовка полимерных композиций к переработке.

Пластические массы как многокомпонентные системы. Смеси полимеров. Принципы выбора полимеров для изготовления изделий. Не полимерные компоненты композиций: пластификаторы, наполнители, стабилизаторы. Экс-

платационные и технологические свойства полимеров. Прочность, электрические свойства, газопроницаемость. Наиболее распространенные промышленные термопласты и реактопласты. Подготовка полимерных композиций к переработке. Смешение. Структурная и механическая неоднородность смесей. Сушка. Растворение. Измельчение.

Тема 17. Методы переработки полимерных материалов и пластических масс в изделия.

Классификация методов обработки полимерных материалов давлением и наиболее характерные получаемые изделия. Экструзия: сущность метода и применяемое оборудование. Производство рукавных пленок с раздувом. Производство плоских пленок, листовых материалов и изделий трубчатой формы. Литье под давлением: сущность метода и применяемое оборудование. Цикл формования. Технологические параметры процесса литья под давлением. Прессование: сущность метода и применяемое оборудование. Требования к полимерам при прессовании. Основные стадии процесса. Влияние параметров процесса на качество изделий. Вальцевание и каландрование: сущность методов и применяемое оборудование. Технологические режимы, обеспечивающие получение качественных изделий. Пневмо- и вакуумформование: сущность методов и применяемое оборудование. Основные закономерности и технология процессов. Технологическая оснастка и формирующий инструмент.

Тема 18. Сборка изделий из полимерных материалов и пластических масс.

Методы сборки изделий из полимерных материалов и пластических масс. Способы сварки пластических масс и технологические схемы: нагретым газом, нагретым инструментом, оплавлением, экструзионная, токами высокой частоты, ультразвуковая, трением. Технологический процесс склеивания пластических масс. Клеи на основе природных и синтетических полимеров в технологии склеивания пластмасс. Механическая обработка заготовок и изделий из пластмасс.

Тема 19. Организация производства изделий из полимерных материалов.

Стадии разработки технологического процесса изготовления изделий из полимерных материалов и пластических масс. Охрана окружающей среды при переработке полимерных материалов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Определение, назначение и классификация композиционных материалов.	2			2			зачёт, устный опрос
2	Основные принципы получения композиционного материала.	4			4			зачёт, устный опрос
3	Основные методы получения металлических порошков.	2			4			зачёт, устный опрос
4	Основные технологические приемы прессования порошковых композитов.	4			4			зачёт, устный опрос
5	Изостатическое, шликерное формование порошков и прокатка порошков.	2						зачёт
6	Мундштучное, вибрационное и импульсное формование.	2						зачёт
7	Виды спекания порошковых композитов.	2						зачёт
8	Особенности получения и обработки дисперсных композиционных материалов на металлической матрице различного назначения.	4						зачёт
9	Получение дисперсных композиционных материалов на керамической матрице.	2						зачёт
10	Основные принципы получения твердых сплавов.	2			4			зачёт, устный опрос
11	Минералокерамические и сверхтвердые композиционные материалы.	2						зачёт
12	Получение волокнистых композиционных материалов на металлической и неорганической матрице.	2						зачёт
13	Получение металлических слоистых композиционных материалов.	2						зачёт

14	Получение керамических слоистых композиционных материалов.	2						зачёт
15	Области применения полимерных материалов.	4	4					экзамен, устный опрос, защита лабораторных работ
16	Общие сведения о свойствах полимеров, подготовка полимерных композиций к переработке.	6	6					экзамен, устный опрос, защита лабораторных работ
17	Методы переработки полимерных материалов и пластических масс в изделия.	6	6					экзамен, устный опрос, защита лабораторных работ
18	Сборка изделий из полимерных материалов и пластических масс.	6	4					экзамен, устный опрос, защита лабораторных работ
19	Организация производства изделий из полимерных материалов.	6	6					экзамен, устный опрос, защита лабораторных работ

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Махаринский, Е.И. Основы технологии машиностроения: Учебник.- Мн.: Вышэйшая школа, 1997.- 423 с.
2. Материаловедение: учебное пособие для вузов / И. М. Жарский [и др.]. - Минск: Вышэйшая школа, 2015. - 557 с.
3. Ковшов, А.Н. Технология машиностроения. -М.: Машиностроение, 1987. -320 с.
4. Комаров, Г. В. Соединения деталей из полимерных материалов : учеб. пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Профессия, 2006. - 591с.
5. Производство изделий из полимерных материалов : учеб. пособие для вузов / В. К. Крыжановский [и др.]. - Санкт-Петербург: Профессия, 2004. - 460с.

Дополнительная литература

6. Витязь Л.А. Пористые порошковые материалы. - Мн.: Высш. школа, 1987.
7. Порошковая металлургия и напыленные покрытия: Учебник для вузов/ В.Н.Анциферов и др.: Под общ.ред. Б.С. Митина.- М.: Металлургия, 1987.- 792с.
8. Справочник по композиционным материалам: В кн.2 /Под ред. Дж. Любина; Пер. с англ. А.Б. Геллера и др.; Под ред Б.Э. Геллера.- М.: Машиностроение, 1988. -448 с.
9. Басов, Н. И. Расчет и конструирование формующего инструмента для изготовления изделий из полимерных материалов: учебник для вузов / Н. И. Басов [и др.]. - Москва: Химия, 1991. - 352 с.
10. Воробьева, Г. Я. Химическая стойкость полимерных материалов / Г. Я. Воробьева. - Москва: Химия, 1981. - 295 с.
11. Козлов, П.М. Применение полимерных материалов в конструкциях, работающих под нагрузкой / П.М.Козлов; Под ред. М.И.Гарбара. - М.: Химия, 1966. - 362с.
12. Колтунов, М.А. Прочные расчеты изделий из полимерных материалов / М.А.Колтунов, В.П.Майборода, В.Г.Зубчанинов. - М.: Машиностроение, 1983. - 240с.
13. Ложечников, Е.Б. Прокатка в порошковой металлургии М.: Металлургия, 1987.
14. Роман, О.В. Справочник по порошковой металлургии: порошки, материалы, процессы. - Мн.: Беларусь, 1988.- 175 с.
15. Балабанов, А.Н. Краткий справочник технолога-машиностроителя. - М.: Издательство стандартов,1992.-464 с.
16. Белькевич, Б. А. Справочное пособие технолога машиностроительного завода. Мн., "Беларусь", 1972.- 640 с.

17. Композиционные материалы: Справочник/ В.В.Васильев и др.; Под общ. Ред. В.В. Васильева, Ю.М. Тарнопольского. - М.: Машиностроение, 1990.-512 с.

18. Гуль, В.Е. Основы переработки пластмасс. – М.: Химия, 1985, - 400 с.

19. Бортников, В.Г. Основы технологии переработки пластических масс. – Л.: Химия, 1983, - 304 с.

Учебно-методические материалы

20. Пособие "Обработка давлением полимерных материалов" по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-36 01 05 "Машины и технология обработки материалов давлением" заочной формы обучения / Ю. Л. Бобарикин, А. Н. Швецов; кафедра "Обработка материалов давлением". - Гомель: ГГТУ, 2007. - 62 с. (М/У 3403)

Электронные учебно-методические комплексы

21. Бобарикин, Ю. Л. Технология получения и обработки композиционных материалов: электронный учебно-методический комплекс дисциплины / Ю. Л. Бобарикин; кафедра "Металлургия и литейное производство". - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2013. - 1 папка + 1 электрон. опт. диск УДК 621.762(075.8). Режим доступа: elib.gstu.by.

22. Ковтун, В.А., Бобарикин, Ю.Л., Швецов, А.Н. Обработка давлением полимерных материалов [Электронный учебно-методический комплекс] по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением» — Гомель: ГГТУ, 2012. Режим доступа: <http://elib.gstu.by>.

Методические рекомендации по управляемой самостоятельной работе студентов

При изучении дисциплины рекомендуется использовать такую форму управляемой самостоятельной работы, как решение индивидуальных задач в аудитории на лабораторных занятиях под контролем преподавателя.

Также рекомендуется не все вопросы программы выносить на лекции. В целях развития у студентов навыков работы с учебной и научной литературой можно предложить им часть разделов описательного характера изучить самостоятельно по литературе, указанной в программе.

Для организации управляемой самостоятельной работы студентов необходимо использовать современные информационные технологии: информационные ресурсы учебного портала или электронной библиотеки университета.

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего (рубежного) и итогового контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов.

Методы (технологии) обучения и инновационные подходы к преподаванию дисциплины

Основными методами (технологиями) обучения в соответствии с целью, задачами дисциплины и направлениями развития современной системы образования являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы интерактивного обучения, реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческого подхода, реализуемые на практических занятиях и при управляемой самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии, реализуемые на практических занятиях.

При преподавании дисциплины в современных условиях является необходимым применение мультимедийных, информационно-коммуникационных технологий и цифровых информационных ресурсов. Лекционные занятия рекомендуется проводить с использованием компьютерных презентаций, видеофильмов и других информационно-иллюстративно-демонстрационных средств компьютерных информационных технологий в интерактивном режиме.

Средства диагностики и контроля качества усвоения знаний

Контроль знаний студентов осуществляется путем устного опроса при выполнении лабораторных и практических работ и устного опроса.

Требования к обучающемуся при прохождении текущей аттестации

В соответствии с п. 17 Положения «О текущей аттестации» от 11.11.2013 № 29 студенты допускаются к сдаче экзамена по учебной дисциплине «Технология получения и обработки композиционных материалов» при условии выполнения ими всех видов занятий, предусмотренных учебным планом и настоящей учебной программой.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний обучающихся отметками в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. № 09-10/53- ПО).

Перечень лабораторных занятий

1. Изучение метода формовой вулканизации резины в прессах.
2. Изучение процесса формования полимеров методом прессования.
3. Изучение процесса получения изделий из термопластов методом литья под давлением.
4. Расчет гнёздности формы при прессовании и литниковой системы при литьевом прессовании и литье под давлением. Расчет размеров загрузочной камеры.
5. Изучение методов расчета усилия прессования, смыкания формы, выталкивания изделия, прочности оформляющих изделий и выбора оборудования.

Перечень практических занятий для дневной формы обучения

1. Изучение геометрических характеристик, используемых в композиционных материалах порошков.
2. Исследование зависимости плотности прессовки от давления прессования.
3. Изучения процесса получения порошковых композиционных материалов на металлической матрице.
4. Изучение процесса получения порошкового композиционного твердосплавного материала.
5. Изучение процесса получения порошкового композиционного материала на полимерной органической матрице.
6. Получение биметаллического композиционного материала.

Примерный перечень вопросов для самостоятельной работы студентов

1. Определение и назначение композитов.
2. Классификация композитов.
3. Схема получения композитов и формирование проектных данных.
4. Выбор состава и структуры композитов.
5. Основные критерии сочетания компонентов композита.
6. Выбор технологии изготовления композитов.
7. Оценка свойств композиционного материала.
8. Основные виды технологических схем получения дисперсных композитов на металлической матрице.
9. Механические методы диспергирования твердых материалов.
10. Механические методы получения порошков из расплавов.
11. Физические и химические методы получения порошков.
12. Химические свойства порошков.
13. Физические свойства порошков.
14. Технологические свойства порошков.
15. Подготовка порошков к формованию.

16. Виды схем формования порошков.
17. Назначение и виды спекания при изготовлении порошковых композитов.
18. Получение порошковых фрикционных и антифрикционных материалов на металлической матрице.
19. Получение пористых металлических порошковых материалов.
20. Получение порошковых электротехнических композитов на металлической матрице.
21. Получение тугоплавких и тяжелых порошковых композитов на металлической матрице.
22. Получение дисперсно-упрочненных композитов.
23. Основные виды керамических композитов.
24. Получение тугоплавких композитов на керамической матрице.
25. Получение карбидных твердых сплавов.
26. Получение минералокерамических твердых сплавов.
27. Получение композитов со сверхтвердым наполнителем.
28. Волокнистые композиты на металлической матрице.
29. Эвтектические волокнистые композиты на металлической матрице.
30. Волокнистые композиты на неорганической матрице.
31. Слоистые металлические композиты.
32. Классификация полимеров по составу основной цепи макромолекул, по структуре макромолекул, по методам синтеза, по поведению при нагревании.
33. Использование термомеханического анализа для оценки перерабатываемости полимеров.
34. Физические, механические и химические свойства пластмасс.
35. Понятие, применение и виды пластификаторов в полимерных композициях.
36. Понятие, применение и виды наполнителей в полимерных композициях.
37. Понятие, применение и виды стабилизаторов в полимерных композициях.
38. Понятие, применение и виды сшивающих агентов в полимерных композициях.
39. Понятие, применение и виды смазывающих веществ и красителей в полимерных композициях.
40. Принципы выбора полимеров для изготовления изделий.
41. Анализ технологических свойств пластмасс.
42. Методы переработки и наиболее характерные изделия из важнейших термопластов.
43. Методы переработки и наиболее характерные изделия из важнейших реактопластов.
44. Методы подготовки полимерных композиций к переработке.
45. Экструзия. Сущность метода. Применяемое оборудование.
46. Производство листов методом экструзии.
47. Производство труб методом экструзии.
48. Производство рукавных пленок методом экструзии с раздувом.

49. Производство плоских пленок с охлаждением на валках методом экструзии.
50. Производство плоских пленок поливом в водяную ванну.
51. Нанесение полимерных пленок на подложки методом экструзии.
52. Сущность метода литья изделий под давлением.
53. Сущность метода вальцевания.
54. Сущность метода каландрования.
55. Виды прессования. Технологический процесс прессования.
56. Требования к пластмассам при прессовании.
57. Сущность метода ротационного формования.
58. Сущность метода формование изделий из листовых термопластов.
59. Сборка изделий из пластмасс сваркой.
60. Сборка изделий из пластмасс склеиванием.
61. Организация производства изделий из полимеров. Охрана окружающей среды.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Технология изготовления оборудования и оснастки	МиТОМ	Нет Бобарикин Ю.Л.	