



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НР
Н.А. Кострикова
18.05.2022

Рабочая программа дисциплины
программы подготовки научных и научно-педагогических кадров
в аспирантуре ФГБОУ ВО «КГТУ»
**ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ**

Группа научных специальностей
2.5 Машиностроение

Научная специальность
2.5.6. ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Отрасль науки: **технические науки**

Институт агроинженерии и пищевых систем

РАЗРАБОТЧИК	Инжиниринга технологического оборудования
ВЕРСИЯ	1
ДАТА ВЫПУСКА	21.03.2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины состоит в изучении фундаментальных основ современных и перспективных промышленных технологий как научной базы для подготовки аспирантов в области технологии производства изделий из композиционных материалов.

Задачи дисциплины:

- обоснованный выбор прогрессивного технологического оборудования изготовления деталей из композиционных материалов;
- проектирование технологических процессов изготовления деталей из композиционных материалов;
- обоснованное предложение проектных решений технологических комплексов производства для условий изготовления изделий из композиционных материалов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «**Технология изготовления изделий из композиционных материалов**» относится к образовательному компоненту «Дисциплины (модули) по выбору» программы аспирантуры по научной специальности **2.5.6. Технология машиностроения** и является базой для подготовки к осуществлению научно-исследовательской деятельности.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины «**Технология изготовления изделий из композиционных материалов**» аспирант должен:

Знать:

- место и роль композитных технологий в машиностроении;
- тенденции развития применения композитов и технологии производства изделий из композиционных материалов;
- современные способы производства изделий из композиционных материалов;

- перспективы повышения физико-механических характеристик изделий из композиционных материалов в том числе применением нано модифицирования;
- типы технологического оборудования для формования изделия;
- виды и устройство технологической оснастки при производстве композиционных конструкций.

Уметь:

- собирать, систематизировать и анализировать научно-техническую информацию в области композиционных технологий;
- выбрать и скомпоновать материал в соответствии мировыми тенденциями композитных технологий;
- включать приобретенные знания в процесс использования композитных технологий в машиностроительные технологии;

Владеть:

- знаниями в области композитных технологий и тенденциями их развития;
- навыками сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации, разработки и использования технической документации, основных нормативных документов;
- навыками использования традиционных и новых технологических процессов, операций, оборудования, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства;
- основами проектирования технологических процессов.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Классификация композиционных материалов и основные понятия производства композиционных материалов.

Классификация полимерных материалов: полимеры, получаемые по реакции полимеризации; полимеры, получаемые по реакции поликонденсации; полимеры на основе химически модифицированного природного полимера - целлюлозы. Основные понятия полимерного производства.

Тема 2. Техника безопасности при производстве деталей из композиционных материалов, свойства и область применения изделий из композиционных материалов.

Техника безопасности при производстве, свойства и область применения полиолефинов, полистирольных пластмасс, пластмасс на основе хлорированных непредельных углеводородов, фторопластов, поливинилацетатных пластмасс, полимеров

простых виниловых эфиров, полимеров на основе акриловой и метакриловой кислот, поливинилпирролидона, простых полиэфиров. Техника безопасности при производстве, свойства и область применения амидоальдегидных смол, фенолоальдегидных смол, фурановых смол, синтетических ионитов, сложных полиэфиров, эпоксидных смол, полиамидов, полиимидов, полиуретанов, кремнийорганических полимеров, простых и сложных эфиров целлюлозы.

Тема 3. Механическая обработка заготовок из композиционных материалов.

Особенности механической обработки заготовок из полимеров. Особенности режущей части инструментов для механической обработки заготовок из полимеров. Выбор режимов резания при обработке полимеров.

Тема 4. Методы переработки и формообразования изделий из композиционных материалов.

- Экструзия, производство полимерных изделий экструзией, производство полимерных изделий экструзией с раздувом.
- Литье под давлением.
- Прессование.
- Вальцевание и каландрование.
- Ротационное формование.
- Формование изделий поливом из раствора.
- Формование изделий из листовых термопластов штампованием, с проскальзыванием листа в прижимной раме, пневматическим формованием, вакуум-формованием.

5. ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, то есть 72 академических часа контактной работы (лекционных и практических занятий) и самостоятельной учебной работы аспиранта; работы, связанной с текущей и промежуточной аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам ОП, темам и видам учебной работы аспиранта приведено ниже.

Форма промежуточной аттестации – зачет, 3 год обучения.

Таблица 1 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СР	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
3 год обучения, трудоемкость – 2 ЗЕТ (72 час.)					
Тема 1. Классификация композиционных материалов и основные понятия производства композиционных материалов.	3	-	1	4	8
Тема 2. Техника безопасности при производстве деталей из композиционных материалов, свойства и область применения изделий из композиционных материалов.	3	-	-	5	8
Тема 3. Механическая обработка заготовок из композиционных материалов.	3	-	2	10	15
Тема 4. Методы переработки и формообразования изделий из композиционных материалов.	3	-	3	35	41
Учебные занятия	12	-	6	54	72
Промежуточная аттестация	зачет				

ЛЗ - лабораторные занятия, ПЗ – практические занятия, СР – самостоятельная работа

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Таблица 2 – Тематика практических занятий

№ п/п	№ темы	Темы практических занятий	Объем, ч.
1	1	Анализ технических требований, выявление технологических задач при изготовлении изделия из композиционных материалов	1
2	3	Особенности проектирования технологических комплексов для изготовления изделий из композиционных материалов	1
3	3	Анализ и отработка конструкции изделий из композиционных материалов на технологичность	1
4	4	Разработка технологического процесса изготовления изделий из композиционных материалов	2
5	4	Выбор метода получения заготовки	1
ИТОГО:			6

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Таблица 3 – Объем (трудоемкость освоения) и формы СР

№	Виды (содержание) СР	Кол-во	Формы контроля
---	----------------------	--------	----------------

Рабочая программа дисциплины
«ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

п/п		часов	Очная форма	(аттестации)
1	Разработать технологический процесс изготовления детали из композиционных материалов для условий мелкосерийного производства:	анализ технических требований и выявление технологических задач	5	Текущий контроль, опрос
2		контроль технических требований	5	Текущий контроль, опрос
3		анализ условий работы, определение методов работы и типа производства	5	Текущий контроль, опрос
4		анализ и отработка конструкции изделия и его сборочных единиц на технологичность	5	Текущий контроль, опрос
5		разработка технологического процесса изготовления детали из композиционных материалов для условий мелкосерийного производства	7	Текущий контроль, опрос
6		анализ технических требований и выявление технологических задач	5	Текущий контроль, опрос
7		контроль технических требований	5	Текущий контроль, опрос
8		анализ условий работы, определение методов работы и типа производства	5	Текущий контроль, опрос
9		анализ и отработка конструкции изделия и его сборочных единиц на технологичность	5	Текущий контроль, опрос
10		разработка технологического процесса изготовления детали из композиционных материалов для условий массового производства	7	Текущий контроль, опрос
Итого			54	

8.УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТА

Основная литература:

1. Бондаренко Г.Г., Материаловедение: учеб. для бакалавров/ Г.Г. Бондаренко, Т.А. Кабанова, В.В. Рыбалко; - 2-е издание, М.: изд-во Юрайте, 2013. – 359 с.

2. Материаловедение в машиностроении/А.М. Адашкин (и др.), СПб.: Юрайте, 2012. – 536 с.
3. Технология конструкционных материалов: учеб. / ред. Дальский А.М. - 6-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2005. - 592 с.
4. Физическое материаловедение. Том 5. Материалы с заданными свойствами. /ред. Калинин Б.А. Учебник для вузов - Москва: МИФИ, 2008.- 672 с.

Дополнительная литература:

1. Гуров А.А., Бадаев Ф.З., Овчаренко Л.П. Химия. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007.- 784 с.: ил.
2. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования. – М., Форум, 2004г. – 256 с.
3. Кудряшева Н.С., Бондарева Л.Г. Физическая химия. Учебник для бакалавров- М.: Юрайт, 2012. -340 с.
4. Кулифеев В.К., Тарасов В.П., Кропачев А.Н. Комплексное использование сырья и отходов: переработка техногенных отходов. Курс лекций - Москва: МИСиС, 2009.- 91 с.

9.ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии

В ходе освоения дисциплины аспиранты используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета. Аспирантам и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ к ЭБС, наукометрическим базам данных и к полнотекстовым ресурсам, наукометрическим базам данных и к полнотекстовым ресурсам.

Веб-сайты с электронными ресурсами по специальности:

1. Программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Консультант Плюс. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> свободный (дата посещения 24.01.2018).
2. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата посещения 24.01.2018).

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] –
Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата посещения 24.01.2018)

3. Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт» [Электронный ресурс]
– Режим доступа: <http://https://biblio-online.ru>, свободный (дата посещения 24.01.2018)

4. Полнотекстовая база статей и деловых справочников Polpred.com

5. Фонды документации на сайте университета www.klgtu.ru.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения занятий, предусмотренной учебным планом подготовки аспирантов, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

- Советский проспект, 1, ГУК, ауд. №311 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

- Советский проспект, 1, ГУК, ауд. № 001, 005, 009, - лаборатория резания для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;

- Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 006 - помещение для самостоятельной работы

- комплект проекционного мультимедийного оборудования; компьютеры с доступом к сети Интернет;

- металлообрабатывающие станки, специальные станочные и контрольные приспособления, образцы вспомогательной оснастки;

- типовое ПО на всех ПК.

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Оценочные средства по дисциплине представляются в виде фонда оценочных средств (ФОС). Требования к структуре и содержанию ФОС по дисциплине определяются Положением по ФОС.

12. ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными видами учебной деятельности в ходе изучения курса являются лекции, и самостоятельная работа аспирантов, консультирование по отдельным темам дисциплины.

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет аспирантам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

При подготовке лекционного материала преподаватель обязан руководствоваться рабочей программой по дисциплине. При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в вузе.

Важным звеном во всей системе обучения является самостоятельная работа. В широком смысле под ней следует понимать совокупность всей самостоятельной деятельности аспирантов, как в отсутствии преподавателя, так и в контакте с ним. Она является одним из основных методов поиска и приобретения новых знаний, работы с литературой, а также выполнения предложенных заданий. Преподаватель призван оказывать в этом методическую помощь аспирантам и осуществлять руководство их самостоятельной работой.

Преподавателю необходимо контролировать степень усвоения аспирантами текущего материала, а также уровень остаточных знаний по уже изученным темам.

13. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины аспирант должен добросовестно посещать лекции.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа аспирантов. Эта работа предполагает:

- изучение лекционного материала;
- самостоятельное изучение отдельных вопросов дисциплины по рекомендованной литературе и углубленную проработку некоторых тем, изложенных в лекциях;
- подготовка к промежуточному и текущему контролю.

Аспирант обязан в полном объеме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

Содержание внеаудиторной самостоятельной работы и распределение объема на нее определяется по темам дисциплины согласно тематическому плану рабочей программы.

14. СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «**Технология изготовления изделий из композиционных материалов**» представляет собой образовательный компонент программы по подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности **2.5.6. Технология машиностроения.**

Разработчик:

Лещинский М.Б., к.т.н., доцент, доцент кафедры инжиниринга технологического оборудования

Программа итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры судостроения, судоремонта и морской техники (протокол № 2 от 21.03.2022 г.)

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., профессор Фатыхов Ю.А.

Согласовано:

Заместитель директора
института по НиМД

Е.В. Ульрих

Начальник УПКВНК

Н.Ю. Ключко