

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

И.о. декана ФСТ
Кустов

С.Л.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.7 «Современные методы проектирования изделий из композиционных материалов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **22.04.01**

Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль, специализация): **Материаловедение и технологии композиционных материалов**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Е.А. Головина
Согласовал	Зав. кафедрой «ССМ»	С.В. Морозов
	руководитель направленности (профиля) программы	В.Б. Маркин

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-2	Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау	ПК-2.1	Выбирает методы научного исследования в области материаловедения и технологии материалов
		ПК-2.2	Анализирует результаты научных исследований в области материаловедения и представляет результаты анализа
		ПК-2.3	Использует современные методы проектирования и исследования материалов для обеспечения качества изделий и конструкций
ПК-3	Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	ПК-3.1	Устанавливает связь состава, структуры и свойств материалов, в том числе наноматериалов, с технологическими и эксплуатационными свойствами
		ПК-3.2	Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных композиционных и иных материалов и технологии их модификации и упрочнения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве, Современные методы исследований материалов и процессов, Современные проблемы наук о материалах и процессах
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Научно-исследовательская работа, Ознакомительная практика, Преддипломная практика

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	

					(час)
очная	32	32	0	116	76

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 1

Лекционные занятия (32ч.)

- 1. Современные методы проектирования изделий из ПКМ и методы исследования материалов для обеспечения качества изделий и конструкций. Особенности выбора методов научного исследования, исходя из конкретных задач, организация их осуществление и анализа результатов с использованием современных методов обработки данных, оформление полученных результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, подготовка (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,9]** Оптимальная двумерная задача. Расчет конструкции по критерию оптимальности
- 2. Современные методы проектирования изделий из ПКМ на основе препрегов и методы исследования материалов для обеспечения качества изделий и конструкций {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[4,8]** Преимущества технологии изготовления на основе препрегов. Выбор матриц. Изготовление препрегов. Контроль качества препрегов. Основные свойства препрегов.
- 3. Современные методы проектирования технологических процессов производства изделий из ВКМ и исследования материалов для обеспечения качества изделий и конструкций {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[3,4,5]**
 1. Введение и основные понятия
 2. Понятие о технологических процессах и принципы их классификации
 3. Принципы классификации технологических процессов
 4. Структура технологического процесса изготовления изделий из ВКМ
 5. Структура технологического процесса в документах
 6. Основные принципы проектирования технологических процессов изделий из композиционных волокнистых материалов
- 4. Материальные, энергетические и технико-экономические балансы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,6]**
- 5. Типизация, унификация и стандартизация Т.П. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3]** Основные технологические процессы. Входной контроль исходных компонентов. Подготовка армирующего наполнителя к переработке. Изготовление связующего. Совмещение наполнителя со связующим.

Сборка и ориентация слоев наполнителя по форме деталей. Уплотнение. Отверждение. Термообработка. Механическая обработка. Склеивание сборочных узлов. Контрольные операции.

6. Выбор необходимого технологического оборудования для переработки ПКМ. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[3,6] Оборудование для подготовки материалов. Оборудование для формообразования. Оборудование для отверждения. Оборудование для разделительных операций. Оборудование для контроля.

7. Технологические особенности проектирования и изготовления деталей из композиционных материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,10] Основные типы неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалы для решения профессиональных задач.

Лабораторные работы (32ч.)

1. Комплексная лабораторная работа: "Проектирование изделия из полимерных композиционных материалов" и оформление технологической карты с использованием современных САПР программ и ЕСТД и ЕСКД {работа в малых группах} (32ч.)[1,2] 1. Выбрать «свое» изделие, метод формования деталей (изделие должно состоять минимум из пяти деталей) и способы механической обработки деталей, провести сборку деталей в узле или в изделии.

2. Конструкторский аспект: по предварительным научным изысканиям (НИР) используя объектно-ориентированное проектирование создать трехмерную модель изделия в программе Solidworks и провести испытания, присущие условиям эксплуатации объекта.

3. Материаловедческий аспект: используя данные моделирования и результаты виртуальных испытаний (механика, теплофизика, аэро- и гидродинамика...) дайте рекомендацию в подборе материала для изготовления вашего изделия (каждой детали в изделии).

4. Технологический аспект: выбор предприятия, цеха, оборудования, оснастки, инструмента... для изготовления всех деталей; где и кем должна осуществляться сборка изделия...

5. Заполнить технологическую карту используя правила ЕСТД и ЕСКД для вашего изделия и всех операций в рамках изготовления изделия.

Самостоятельная работа (116ч.)

. подготовка к экзамену {творческое задание} (36ч.)[3,4,5,6,9]

1. подготовка к лекционным занятиям {творческое задание} (30ч.)[3,4,5,6,7,9]

2. подготовка к лабораторным занятиям {творческое задание} (50ч.)[1,2]

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Головина Е. А. Методические указания к лабораторному практикуму по курсу «Современные методы проектирования изделий и технологических процессов» [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/ftkm/Golovina_sovr.pdf, авторизованный

2. Головина Е. А. Сборка в SolidWorks. Учебно-методическое пособие к лабораторному практикуму и практическим занятиям [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Golovina_SolilWorks_ump.pdf, авторизованный

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Сысоев, С. К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов : учебное пособие / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1140-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71767> (дата обращения: 18.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Головина Е. А. Лекции по дисциплине Технологические процессы производства [Электронный ресурс]: Курс лекций.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2013.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ftkm/Golovina-tppl.pdf>, авторизованный

5. Головина Е. А. Лекции по дисциплине Технология наполненных пластиков [Электронный ресурс]: Курс лекций.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2013.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ftkm/Golovina-tnplec.pdf>, авторизованный

6. Харлампи, Х. Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов : учебник / Х. Э. Харлампи. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1478-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/37357> (дата обращения: 18.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

7. Воробей В.В. Основы технологии и проектирование корпусов ракетных двигателей / Воробей В.В., Маркин В.Б. - Новосибирск: Наука, 2003. 164 с. экз.39

8. Технология ракетных и аэрокосмических конструкций из композиционных материалов : учеб. для вузов по специальности "Конструирование и пр-во изделий из композиц. материалов" / И. М. Буланов, В. В. Воробей. - Москва : Изд-во МГТУ, 1998. - 514 с. : ил. 17 экз.

9. Строительная механика композитных конструкций : учеб. пособие [для вузов по направлению "Материаловедение, технология новых материалов и покрытий" и специальностям "Конструирование и пр-во изделий из композиц. материалов", "Материаловедение, технология новых материалов" / В. Б. Маркин ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2004. - 184 с. : ил. 31 экз

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

10. <https://compositeworld.ru/articles/tech/id60686b92b3134a0012c16989>

11. <https://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=33649>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы не требуются.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	SOLIDWORKS 2015
3	Windows

№пп	Используемое программное обеспечение
4	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Total Materia - база данных свойств металлов, полимеров, керамики и композитных материалов (https://www.totalmateria.com/page.aspx?ID=Home&LN=RU)
2	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
3	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)
4	Самая полная база данных свойств материалов в мире Total Materia, выступающего в качестве платформы для уникальной коллекции наборов данных и модулей, служащих глобальному инженерному сообществу (docs.cntd.ru/document/437016147)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».