

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

СОГЛАСОВАНО

Декан 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 (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
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-tnples.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.

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
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	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/)
3	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 (document/437016147">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».