

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

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.21 «Методы контроля качества композиционных материалов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **22.03.01**

**Материаловедение и технологии материалов**

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

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

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	С.В. Морозов
Согласовал	Зав. кафедрой «ССМ»	А.А. Бердыченко
	руководитель направленности (профиля) программы	А.А. Бердыченко

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-4	Способен проводить анализ информации по композиционным, металлическим и неметаллическим материалам, в том числе по вопросам подготовки и организации производственного и исследовательского процесса	ПК-4.2	Планирует проведение исследований свойств материалов
ПК-5	Способен выбирать и использовать методы оценки свойств материалов, проводить лабораторные испытания металлических и композиционных материалов	ПК-5.1	Описывает современные методы и аппаратуру для исследования свойств и структуры металлических, неметаллических и композиционных материалов

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Волокнистые композиционные материалы, Композиционные материалы с дисперсным наполнением, Композиционные материалы специального назначения, Конструкции из композиционных материалов, Металлические материалы и сплавы, Механика композиционных материалов, Неметаллические и полимерные материалы, Применение композиционных материалов в современной технике, Современные методы исследования структуры материалов, Технология материалов, Технология модификации свойств материалов, Экспериментальные методы исследования в материаловедении
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Конструкции из композиционных материалов, Преддипломная практика, Технологические процессы, оборудование, оснастка и инструмент, Технология модификации свойств материалов

## 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: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

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

					преподавателем (час)
очная	12	12	12	72	47

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 8**

**Лекционные занятия (12ч.)**

**1. Методы контроля. Требования, предъявляемые к методам контроля.(2ч.)[3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]** Требования, предъявляемые к методам контроля. Недостатки разрушающих и аналитических методов контроля. Метрологический контроль. Неразрушающие физические методы контроля. Основные требования, предъявляемые к неразрушающим методам контроля. Анализ эффективности методов контроля качества. Неразрушающие методы контроля. Основные критерии, обусловившие выбор неразрушающих методов контроля КМ. Выбор методов неразрушающего контроля. Основные факторы, влияющие на выбор метода неразрушающего контроля. Основные факторы, влияющие на выбор методов неразрушающего контроля.

**2. Дефекты, возникающие в конструкциях при их изготовлении {лекция с заранее запланированными ошибками} (2ч.)[3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]** Характерные дефекты методов формирования изделий из КМ. Дефекты типа отслоений и их влияние на несущую способность конструкций. Структурные дефекты в пространственно-армированных композитах и их влияние на свойства материалов. Характер влияния различных видов структурных дефектов на физико-механические свойства КМ.

**3. Методы, использующие акустические волны. Методы неразрушающего контроля с использованием электромагнитных явлений. {просмотр и обсуждение видеофильмов, спектаклей, выставок} (2ч.)[3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]** Акустические методы контроля. Теневой метод. Импендансный метод. Резонансный метод. Способы передачи ультразвука. Факторы ограничивающие применение ультразвукового контроля. Методы неразрушающего контроля с использованием электромагнитных явлений. Оптический неразрушающий контроль. Дефекты, обнаруживаемые оптическими методами. Визуально-оптический контроль. Радиационный неразрушающий контроль. Радиоволновой неразрушающий контроль.

**4. Другие методы неразрушающего контроля. {просмотр и обсуждение видеофильмов, спектаклей, выставок} (2ч.)[3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]** Неразрушающий контроль течеисканием. Классификация методов

неразрушающего контроля течеисканием. Капиллярный неразрушающий метод контроля. Основные капиллярные методы контроля. Комбинированные капиллярные методы контроля.

**5. Теоретические основы технологического неразрушающего контроля композиционных материалов, основанного на применении электромагнитного излучения.(2ч.)[3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]** Общие понятия. Исследование прохождения электромагнитных волн через непрерывную среду с изменяющимися диэлектрическими параметрами.

**6. Контроль технологических параметров в процессе изготовления изделий из полимерных композиционных материалов. {просмотр и обсуждение видеофильмов, спектаклей, выставок} (2ч.)[3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]** Контроль вязкости полимерного связующего. Контроль содержания полимерного связующего. Контроль толщины стенки в процессе намотки. Контроль степени полимеризации. Контроль изделий из КМ на наличие дефектов. Дефектоскопия слоистых конструкций. Методы неразрушающего контроля применяемые для дефектоскопии слоистых конструкций. Толщинометрия конструкций.

#### **Практические занятия (12ч.)**

**7. Проведение анализа информации по композиционным материалам в области дефектоскопии. Радиационный метод контроля изделий из композиционных материалов. {дискуссия} (6ч.)[2,3,4,5,9,11]** Разработка технологических процессов изготовления изделий из композиционных материалов, включающие операции контроля качества изделий радиационными методами, для планирования проведения различных исследований свойств композиционных материалов.

**8. Проведение анализа информации по композиционным материалам в области дефектоскопии. Акустический метод контроля композиционных материалов. {дискуссия} (6ч.)[2,3,4,5,9,11]** Разработка технологических процессов изготовления изделий из композиционных материалов включающие операции контроля качества изделий акустическими методами, для планирования проведения различных исследований свойств композиционных материалов.

#### **Лабораторные работы (12ч.)**

**9. Выбор и использование метода оценки свойств изготовленного композиционного материала. Проведение лабораторных испытаний полученного материала с целью проверки его на наличие дефектов. Ультразвуковой контроль изделий из композиционных материалов. {работа в малых группах} (12ч.)[1,2,3,4,5,6,9,10,11]** Выбор аппаратного оснащения для исследования материала на наличие дефектов. Изучение принципа работы дефектоскопа АД-60 К. Изготовление изделий из композиционных материалов для проведения исследований. Дефектоскопия изделий из композиционных материалов.

### **Самостоятельная работа (72ч.)**

#### **10. Подготовка к практическим занятиям.(30ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]**

Разработка технологического процесса, с операциями контроля качества изготовления изделий из композиционных материалов.

#### **11. Подготовка к лабораторным работам.(20ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]**

Подготовка отчетов по лабораторным работам.

#### **12. Подготовка к зачетному занятию.(22ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]**

Подготовка к сдаче зачета.

### **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. Морозов С.В. Акустический контроль изделий из композиционных материалов: методические указания для студентов направления 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2021.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Morozov\\_AkKontrliKM\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Morozov_AkKontrliKM_mu.pdf), авторизованный

2. Материаловедение : учебное пособие / С. Богодухов, А. Проскурин, Е. Шеин, Е. Приймак ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. – 198 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259154> (дата обращения: 09.12.2020). – Текст : электронный.

### **6. Перечень учебной литературы**

#### **6.1. Основная литература**

3. Солнцев, Ю.П. Технология конструкционных материалов : учебник / Ю.П. Солнцев, Ю.П. Ермаков, В.Ю. Пирайнен. – 5-е изд. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 504 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102721> (дата обращения: 09.12.2020). – ISBN 978-5-93808-347-0. – Текст : электронный.

4. Носов, В. В. Диагностика машин и оборудования : учебное пособие для вузов / В. В. Носов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-6794-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152451> (дата обращения: 09.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 6.2. Дополнительная литература

5. Воробей В.В. Контроль качества изготовления и технология ремонта композитных конструкций / В.В. Воробей, В.Б. Маркин.- Новосибирск: Наука, 2006. – 190 с.- 36 экз.

6. Лисунов, Е. А. Практикум по надежности технических систем : учебное пособие / Е. А. Лисунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1756-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56607> (дата обращения: 09.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Раков, Э. Г. Неорганические наноматериалы : учебное пособие / Э. Г. Раков. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 480 с. — ISBN 978-5-00101-741-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135513> (дата обращения: 09.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

8. Электронная библиотечная система АлтГТУ
9. Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов
10. ЭБС «Издательство «Лань»
11. Библиотека диссертаций и авторефератов России dslib.net.
12. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»

## 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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Научные ресурсы в открытом доступе ( <a href="http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0607.ssi">http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0607.ssi</a> )
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. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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».