

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
Факультет машиностроительных и химиче-  
ских технологий

Саблин П.А.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Композиционные материалы и покрытия»

Направление подготовки	22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
Направленность (профиль) образовательной программы	Материаловедение и технологии машиностроительных материалов

Обеспечивающее подразделение
Кафедра «Материаловедение и технология новых материалов»

Разработчик рабочей программы:

Доцент, Кандидат технических наук



Проценко А.Е

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Материаловедение и технология новых материалов»



Башков О.В.

## 1 Введение

Рабочая программа дисциплины «Акустическая эмиссия в экспериментальном материаловедении» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 306 от 24.04.2018, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Материаловедение и технологии машиностроительных материалов» по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов.

Задачи дисциплины	Изучить современные технологии получения различных композиционных материалов и области их применения
Основные разделы / темы дисциплины	<p><b>Композиционные материалы как отдельный класс материалов:</b> Введение в предмет дисциплины. Основные определения. Классификация</p> <p><b>Полимеры:</b> Строение и свойства полимеров, Конфигурация и конформация, Надмолекулярная структура, Полимерные материалы, Полимеры</p> <p><b>Полимерные композиционные материалы и покрытия:</b> Одномерные, двухмерные, трехмерные, Дисперсные, волокнистые, тканые, Технологии создания полимерных композитов, Полимерные композиты, Технология создания полимерных композитов</p> <p><b>Органические покрытия:</b> Лаки и краски, органические покрытия</p> <p><b>Текущий контроль:</b> Контрольная работа полимеры и композиты, Лабораторный журнал</p> <p><b>Металлические композиционные материалы и покрытия:</b> Композиционные материалы на основе алюминия, титана, стали, марганца, Порошковые материалы, Структуры металлических композитов, Металлические композиты</p> <p><b>Керамические композиционные материалы и покрытия:</b> Анодные покрытия металлов, Технология производства керамических материалов, Керамические материалы технологии и свойства, Керамические материалы</p> <p><b>Текущий контроль:</b> Контрольная работа неорганические композиты, Лабораторный журнал</p>

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Композиционные материалы и покрытия» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		

<p>ПК-2 Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения</p>	<p>ПК-2.1 Знает виды и классификацию свойств материалов          ПК-2.2 Умеет осуществлять рациональный выбор материалов, оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов          ПК-2.3 Владеет навыками оценки надежности материалов, экономичности и экологических последствий применения</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать классификацию и виды композиционных материалов</li> <li>- уметь выбирать композиционные материалы в зависимости от условий эксплуатации изделия</li> <li>- владеть методами оценки надежности композиционных материалов</li> <li>- выявлять экологические риски применения конкретных композиционных материалов на стадии проектирования</li> </ul>
---	---	--

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов / Оценочные материалы*).

Дисциплина «Композиционные материалы и покрытия» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения лабораторных работ, самостоятельных работ.

#### 4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

##### 4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Композиционные материалы и покрытия» изучается на 2 курсе, 3, 4 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 з.е., 216 акад. час, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 56 ч., промежуточная аттестация в форме зачета и зачета с оценкой 0 ч., самостоятельная работа обучающихся 164 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест	СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия			
<b>Композиционные материалы как отдельный класс материалов</b>						
<b>Введение в предмет дисциплины. Основные определения. Классификация.</b>	2					
<b>Полимеры</b>						
<b>Строение и свойства полимеров</b>	2					
<b>Конфигурация и конформация</b>	2					
<b>Надмолекулярная структура</b>	2					
<b>Полимерные материалы</b>			6			20
<b>Полимеры</b>						20
<b>Полимерные композиционные материалы и покрытия</b>						
<b>Одномерные, двухмерные, трехмерные</b>	2*					
<b>Дисперсные, во-</b>	2					

локнистые, тканые						
Технологии создания полимерных композитов			6*			
Полимерные композиты						30
Технология создания полимерных композитов						13
<b>Органические покрытия</b>						
Лаки и краски	2					
органические покрытия						13
<b>Текущий контроль</b>						
<b>Металлические композиционные материалы и покрытия</b>						
Композиционные материалы на основе алюминия, титана, стали, марганца	2*					
Порошковые материалы	2*					
Структуры металлических композитов			6*			20
Металлические композиты						22
<b>Керамические композиционные материалы и покрытия</b>						
Анодные покрытия металлов	4					
Технология производства керамических материалов	4*					
Керамические материалы технологии и свойства			8*			10

<b>Керамические материалы</b>						16
<b>Текущий контроль</b>						
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	26 в том числе в форме практической подготовки 10		26 в том числе в форме практической подготовки 20			164

\* реализуется в форме практической подготовки

#### 4.2 Структура и содержание дисциплины для очно-заочной формы обучения

Дисциплина «Композиционные материалы и покрытия» изучается на 2 курсе, 3, 4 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 з.е., 216 акад. час, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 56 ч., промежуточная аттестация в форме зачета и зачета с оценкой 0 ч., самостоятельная работа обучающихся 164 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест	СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия			
<b>Композиционные материалы как отдельный класс материалов</b>						
<b>Введение в предмет дисциплины. Основные определения. Классификация.</b>	2					
<b>Полимеры</b>						
<b>Строение и свойства полимеров</b>	2					
<b>Конфигурация и конформация</b>	2					
<b>Надмолекулярная структура</b>	2					
<b>Полимерные материалы</b>			6			20
<b>Полимеры</b>						20

<b>Полимерные композиционные материалы и покрытия</b>						
<b>Одномерные, двухмерные, трехмерные</b>	2*					
<b>Дисперсные, волокнистые, тканые</b>	2					
<b>Технологии создания полимерных композитов</b>			6*			
<b>Полимерные композиты</b>						30
<b>Технология создания полимерных композитов</b>						13
<b>Органические покрытия</b>						
<b>Лаки и краски</b>	2					
<b>органические покрытия</b>						13
<b>Текущий контроль</b>						
<b>Металлические композиционные материалы и покрытия</b>						
<b>Композиционные материалы на основе алюминия, титана, стали, марганца</b>	2*					
<b>Порошковые материалы</b>	2*					
<b>Структуры металлических композитов</b>			6*			20
<b>Металлические композиты</b>						22
<b>Керамические композиционные материалы и покрытия</b>						
<b>Анодные покрытия металлов</b>	4					
<b>Технология производства керамических мате-</b>	4*					

<b>риалов</b>						
<b>Керамикческие материалы технологии и свойства</b>			8*			10
<b>Керамикческие материалы</b>						16
<b>Текущий контроль</b>						
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	26 в том числе в форме практической подготовки 10		26 в том числе в форме практической подготовки 20			164

\* реализуется в форме практической подготовки

## **5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

### **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **6.1 Основная и дополнительная литература**

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

#### **6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

#### **6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета <https://knastu.ru/page/3244>

#### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 22.00.00 Технологии материалов: <https://knastu.ru/page/539>

### **7 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

#### **7.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

#### **7.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

#### **7.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в

аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

#### **7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

#### **7.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **8. Материально-техническое обеспечение, необходимое для**

### **осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

#### **8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение,**

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 22.04.01Материаловедение и технологии материалов/ Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

#### **8.2 Учебно-лабораторное оборудование**

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Лаборатория технологии конструкционных материалов	1 персональный ЭВМ с процессором Core(TM) i3-3240 CPU @ 3.4 GHz; 1 экран с проектором EPSON EB-825V
Лаборатория термической обработки	Камерная высокотемпературная электропечь СНОЛ 6,7/13-И1 (3 шт.)
Лаборатория материаловедения	Металлографический микроскоп с цифровой камерой Микро-200 Металлографический микроскоп Nikon MA200 Биологический микроскоп Primo Star
СНИЛ &laquo;КМНТ&raquo;; Технопарк	Установка вакуумной инфузии MSH Techno SVI; Стальной стол

При реализации дисциплины «Композиционные материалы и покрытия» на базе профильной организации используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 6.1.

Стандартное или специализированное оборудование, обеспечивающее выполнение заданий	Назначение оборудования
Камерная высокотемпературная электропечь СНОЛ 6,7/13-И1	Термообработка материалов
Металлографический микроскоп с цифровой камерой Микро-200	Изучение структур композитных материалов
Установка вакуумной инфузии MSH Techno SVI	Изготовление композитов

### 8.3 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

- 1 Практика применения композиционных материалов в авиации
  - 2 Технологии производства полимерных композиционных материалов
1. Полимеры
  2. Керамика
  3. Металлические композиционные материалы

## 9 Иные сведения

### Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в раз-

личных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.