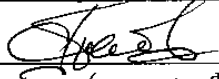


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
машиностроительных и химических технологий

 П.А. Саблин  
(подпись, ФИО)

«20» 04 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Информационные и компьютерные технологии в материаловедении**

Направление подготовки	22.04.01 <i>Материаловедение и технологии материалов</i>	
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Материаловедение и технологии машиностроительных материалов</i>	
Квалификация выпускника	<i>магистр</i>	
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020	
Форма обучения	<i>очная</i>	
Технология обучения	<i>традиционная</i>	
Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1	2	5
Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение	
<i>Зачет с оценкой</i>	<i>Кафедра "МТНМ - Материаловедение и технология новых материалов"</i>	

Комсомольск-на-Амуре 2020



Разработчик рабочей программы:

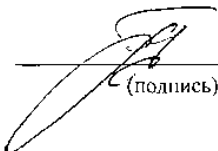
Профессор, д-р техн. наук

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.А. Ким

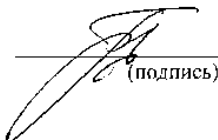
СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
«Материаловедение и технология но-  
вых материалов»

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

О.В. Башков

Заведующий выпускающей  
кафедрой «Материаловедение и тех-  
нология новых материалов»

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

О.В. Башков

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Информационные и компьютерные технологии в 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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Термодинамика фазово-структурных превращений и структурная организация твердых тел.</li> <li>2. Количественные показатели структурной организации материала. Интерфейс структурного состояния.</li> <li>3. Компьютерные программы обработки изображений микро- и мезоструктур.</li> <li>4. Практические задачи, решаемые с помощью информационных и компьютерных технологий в материаловедении</li> </ol>
Основные разделы / темы дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Микроструктура, как геометрическое множество. Количественные показатели структурной организации материала.</li> <li>2. Математические соотношения фазово-структурных превращений, как основа компьютерной металлографии.</li> <li>3. Математические модели и компьютерные программы в материаловедении.</li> <li>4. Основные алгоритмы обработки металлографической информации, расчет комплексных количественных показателей микроструктур.</li> <li>5. Информационные и компьютерные технологии при решении практических и научных задач материаловедения.</li> </ol>

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

Процесс изучения дисциплины «Информационные и компьютерные технологии в материаловедении» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы критического анализа; основные принципы критического анализа. УК-1.2 Умеет получать новые знания на основе методов научного познания; собирать и анализировать данные по сложным науч-	- знать базовые основы философии, логики; принципы научного познания; сущность системного подхода к анализу сложных объектов исследования; - уметь логически выстраивать последовательную содержательную аргументацию; критически анализировать информационные источники, научные тексты;

	<p>ным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.</p> <p>УК-1.3</p> <p>Владеет навыками исследования в сфере профессиональной деятельности с применением системного подхода; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования и высказывания аргументированных оценочных суждений при решении проблемных профессиональных ситуаций.</p>	<p>- владеть методами логического анализа различного рода рассуждений, навыками ведения дискуссии и полемики;</p> <p>- выявлять логическую структуру понятий, суждений и умозаключений, определять их вид и логическую корректность.</p>
Общепрофессиональные		
Профессиональные		

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

Дисциплина «Информационные и компьютерные технологии в материаловедении» изучается на 1 курсе в 2 семестре.

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

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Информационные и компьютерные технологии в материаловедении», будут востребованы при изучении последующих дисциплин, а также при выполнении магистерской диссертации.

**4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 з.е., 180 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

<b>Объем дисциплины</b>	<b>Всего академических часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	180
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	24
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	8
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	16
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	156
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Стандартные количественные показатели микроструктур различных материалов	2		4	40
Компьютерные программы обработки изображений	2		4	40
Алгоритмы определения количественных показателей микроструктур. Алгоритмы ис-	2		4	40

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
правления дефектов приготовления шлифов и травления				
Алгоритм цветовой сегментации	2		4	36
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>8</b>		<b>16</b>	<b>156</b>

## 6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	120
Подготовка к занятиям семинарского типа	
Подготовка и оформление РГР	36
	156

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

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1 Основная литература

1. Гвоздева, В. А. Базовые и прикладные информационные технологии [Электронный ресурс] : учебник / Гвоздева В. А. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 384 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана

2. Информационные технологии управления проектами [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Светлов, Г.Н. Светлова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 232 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3. Информационные модели самосборки наносистем и наноструктурирования ма-

териалов при внешнем механическом воздействии / Ю. Г. Кабалдин, С. Н. Муравьев, С. В. Серый, А. А. Просолович. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2009. - 211с.

4. Хлебников, А.А. Информационные технологии : учебник для вузов / А. А. Хлебников. - М.: КноРус, 2014. - 450с

5. Гаврилов, М.В. Информатика и информационные технологии : учебник для бакалавров / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 378с.

6. Научноёмкие технологии в машиностроении / Под ред. А.Г.Суслова. - М.: Машиностроение, 2012. - 527с.

## 8.2 Дополнительная литература

1. Ким В.А., Башков О.В. Попкова А.А. Основы количественной и компьютерной металлографии. Учебное пособие. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. - 132 с.

2. Новиков, И. И. Кристаллография и дефекты кристаллического строения / И. И. Новиков, К. М. Розин. – М. : Металлургия, 1990. – 336 с.

3. Кристиан, Д. Теория превращения в металлах и сплавах. Термодинамика и общая кинетическая теория / Д. Кристиан ; пер. с англ. А. Я. Беленького и Д. Е. Темкина. – М. : Мир, 1978. – 808 с.

4. Грузман, И. С. Цифровая обработка изображений в информационных системах : учеб. пособие / И. С. Грузман, В. С. Киричук [и др.]. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2002. – 352 с.

5. Дьяконов, В. П. MATLAB 6.5 SP1/7/7/SP1 + Simulink 5/6. Работа с изображениями и видеопотоками / В. П. Дьяконов – М. : СОЛОН-Пресс. 2005. – 400 с.

6. Балахонов, Р. Р. Поверхностные слои и внутренние границы раздела в гетерогенных материалах / Р. Р. Балахонов, А. В. Болеста, М. П. Бондарь [и др.] ; отв. ред. В. Е. Панин. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2006. – 520 с.

7. Панин, В. Е. Физическая механика и компьютерное конструирование материалов / В. Е. Панин, В. Е. Егорушкин, П. В. Макаров [и др.]. – Новосибирск : Наука, 1995. – Т. 1. – 298

## 8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Ким В.А., Башков О.В. Попкова А.А. Основы количественной и компьютерной металлографии. Учебное пособие. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. - 132 с.

2. Ким В.А., Белова И.В., Попкова А.А., Евдокимова Р.В. Кинетика структурных превращений при отпуске закаленной стали /сборник докладов международной конференции «Высокие технологии в машиностроении». Харьков, 2012. с. 130-138.

3. Башков О.В., Ким В.А., Попкова А.А. Методика цифровой обработки изображений микроструктуры алюминиевых сплавов в среде MATLAB /Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2013. Т.79, №10. с.34-40.

4. Ким В.А., Белова И.В., Золоторева С.В. Количественные показатели структурной организации поликристаллических материалов /Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 20014. Т.80. № 4. с. 43-46.

5. Ким В.А., Башков О.В., Попкова А.А. Количественная оценка карбидной неоднородности быстрорежущей стали с помощью компьютерной металлографии / Ученые записки КнАГТУ. 2016. № I-1(25). с. 105-111.



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

- Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM/
- Электронно-библиотечная система IPRbooks.
- Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU.
- Электронные информационные ресурсы издательства Springer.
- Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Web of Science.
- База данных международных индексов научного цитирования Scopus.

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

1. Электронные информационные ресурсы издательства Springer *Springer Journals* (<https://link.springer.com>)
2. Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com>)
3. Информационно-справочная система «Консультант плюс»
4. База данных международных индексов научного цитирования Scopus (<https://www.scopus.com>)
5. *Springer Materials* (<https://materials.springer.com>) – электронная платформа для доступа к регулярно обновляемым базам данных по материаловедению издательства Springer
6. *Nano Database* (<https://nano.nature.com>) – база статических и динамических справочных изданий по наноматериалам и наноустройствам.

#### 8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>
Image.Pro.Plus.5.1	

### 9 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.

## **9.1 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.

## **9.2 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.

## **9.3 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.

## **9.4 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.

### **9.5 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.

#### **1. Методические указания при работе над конспектом лекции**

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций...и т.д.

#### **2. Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям**

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого

мого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале... и т.д.

### **3. Методические указания по выполнению курсовой работы**

Теоретическая часть курсовой работы выполняется по установленным темам с использованием практических материалов. К каждой теме курсовой работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Излагая вопросы темы, следует строго придерживаться плана. Работа не должна представлять пересказ отдельных глав учебника или учебного пособия. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.

### **4. Методические указания по подготовке реферата**

При подготовке реферата необходимо использовать только самую современную литературу, статьи и обзоры из периодической печати, а также интернет ресурсы. Не менее 25% источников должны быть переводные или на иностранном языке. Использование учебников недопустимо.

### **5. Методические указания по выполнению контрольной работы**

Для подготовки к контрольным работам рекомендуется использовать примеры решения задач, приведенные в рекомендуемом учебном пособии по количественной и компьютерной металлографии.

## **10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
208/2	Лаборатории физических методов исследования	Металлографический микроскоп «Микроо-200». Металлографический микроскоп Nikon 200A
127/2	Лаборатории электронной микроскопии	Электронный микроскоп S3400-N
106/2	Лаборатории пробоподготовки ЦКП «Новые материалы и технологии»	Отрезные станки, станки для приготовления шлифов, лазерная технологическая установка LRS 300/

### **10.2 Технические и электронные средства обучения**

#### **Лекционные занятия**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

1. Основные алгоритмы работы с программой Image.Pro.Plus.5.1

#### **Лабораторные занятия**

Для лабораторных занятий используется аудитория № 215/2 в 201/2, оснащенные оборудованием металлографического исследования и вычислительной техникой, указанным в табл. 6:

#### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 204 и 206 корпус № 2).

## **11 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 различных 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.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>1</sup>**  
**по дисциплине**

**Информационные и компьютерные технологии в материаловедении**

Направление подготовки	<i>22.04.01 Материаловедение и технологии материалов</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Материаловедение и технологии машиностроительных материалов</i>
Квалификация выпускника	<i>магистр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2020</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>5</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет с оценкой</i>	<i>Кафедра МТНМ - Материаловедение и технология новых материалов</i>

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

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

<sup>1</sup> В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

Универсальные		
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы критического анализа; основные принципы критического анализа. УК-1.2 Умеет получать новые знания на основе методов научного познания; собирать и анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта. УК-1.3 Владеет навыками исследования в сфере профессиональной деятельности с применением системного подхода; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования и высказывания аргументированных оценочных суждений при решении проблемных профессиональных ситуаций.	- знать базовые основы философии, логики; принципы научного познания; сущность системного подхода к анализу сложных объектов исследования; - уметь логически выстраивать последовательную содержательную аргументацию; критически анализировать информационные источники, научные тексты; - владеть методами логического анализа различного рода рассуждений, навыками ведения дискуссии и полемики; - выявлять логическую структуру понятий, суждений и умозаключений, определять их вид и логическую корректность.
Общепрофессиональные		
Профессиональные		

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Стандартные количественные показатели микроструктур различных материалов	УК-1	РГР	Знает и может использовать в практической деятельности количественные показатели структурной организации материала
Компьютерные программы обработки изображений	УК-1	РГР	
Алгоритмы определения	УК-1	Лабораторная	Умеет пользоваться про-



количественных показателей микроструктур		работа 1	граммами обработки изображений микроструктур
Алгоритм цветовой сегментации	УК-1	Лабораторная работа 2	
Алгоритмы определения количественных показателей микроструктур	УК-1	Лабораторная работа 3	

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2 семестр				
<i>Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой</i>				
1	Лабораторная работа 1	В течение семестра	5 баллов	5 – баллов - Студент правильно выполнил задание. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите. 4 балла - Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. 3 балла - Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей. 2 балла - При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.
2	Лабораторная работа 2	В течение семестра	5 Баллов	5 – баллов - Студент правильно выполнил задание. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите. 4 балла - Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
				<p>3 балла - Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.</p> <p>2 балла - При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.</p>
3	Лабораторная работа 3	В течение семестра	5 баллов	<p>5 – баллов - Студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.</p> <p>4 балла - Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.</p> <p>3 балла - Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.</p> <p>2 балла - При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.</p>
	РГР		10	<p>10 баллов - Студент полностью выполнил задание РГР, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>8 балла - Студент полностью выполнил задание РГР, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении контрольной работы.</p> <p>5 балла - Студент полностью выполнил задание РГР, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень.</p> <p>3 балла - Студент не полностью выполнил задание РГР, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также неспособен пояснить полученный результат.</p>
	Текущий контроль		15 баллов	
	ИТОГО:	-	25 баллов	-

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);  65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);  75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);  85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>			

### **3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

#### **3.1 Задания для текущего контроля успеваемости**

1. Рассчитать балл зерна конструкционной стали после различных видов термической обработки.
2. Рассчитать балл зерна титанового сплава после различных видов технологической обработки.
3. Рассчитать карбидную неоднородность серого чугуна.
4. Рассчитать карбидную неоднородность быстрорежущей стали в сыром и закаленном состоянии.
5. Рассчитать кривую распределения плотности границ зерен и субзерен по изображению микроструктуры материала.

#### **3.2 Задания для промежуточной аттестации**

##### **Лабораторная работа 1.**

По заданному комплексу изображений микроструктур конструкционных сталей, после закалки и отпуска при разных температурах:

- выбрать количественный показатель структурной организации и рассчитать для каждого структурного состояния;
- построить зависимость выбранного количественного показателя структурной организации материала от температуры отпуска;
- рассчитать энергию активации разложения мартенсита.

##### **Лабораторная работа 2.**

По заданным изображениям микроструктур алюминиевых сплавов, полученных закалкой и старением при разных температурах нагрева:

- выбрать количественный показатель структурной организации и рассчитать для каждого структурного состояния;
- построить зависимость выбранного количественного показателя структурной организации материала от температуры отпуска;
- рассчитать энергию активации роста дисперсных частиц второй фазы.

##### **Лабораторная работа 3.**

По заданным изображениям микроструктур закаленной стали и отпуска при одной и той же температуре нагреве, но различной продолжительности процесса:

- определить количественный показатель структурной организации материала,
- построить температурно-временную зависимость выбранного показателя;

- определить энергию активации скорости разложения мартенсита

### **РГР**

1. По заданному изображению микроструктуры конструкционной стали в закаленном состоянии рассчитать и построить распределение плотности границ и фрактальной размерности. Определить комплексный показатель структурной организации материала.

2. По заданному изображению микроструктуры конструкционной стали после отпуска рассчитать и построить распределение плотности границ и фрактальной размерности. Определить комплексный показатель структурной организации материала.

3. По заданному изображению микроструктуры нержавеющей стали после отжига рассчитать мультифрактальные спектры, используя в качестве меры плотность границ и плотность точечных объектов.

4. По заданному изображению микроструктуры сырой стали рассчитать распределение зернистости и определить балл зерна.

5. По заданному изображению микроструктуры углеродистой стали определить соотношение ферритной и перлитной фаз, содержание углерода и карбида железа.

6. По заданному изображению микроструктуры выполнить ранжирование микроструктурных объектов по величине химического потенциала с помощью алгоритма цветовой сегментации.

7. По заданному изображению поверхностной микроструктуры, полученной лазерной обработкой, рассчитать изменение степени развитости границ по глубине модифицированного слоя.

8. По заданному изображению микроструктур закаленной быстрорежущей стали рассчитать распределение микро концентраторов напряжений по площади микроструктурных объектов.

