

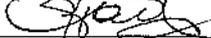
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

машиностроительных и химических технологий

(наименование факультета)



П.А. Саблин

(подпись, ФИО)

« 16 » июня 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Машиностроительные материалы»**

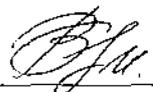
Направление подготовки Специальность	22.03.01 - <i>Материаловедение и технологии материалов</i>
Направленность (профиль) образовательной программы Специализация	<i>Материаловедение в машиностроении</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	4	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Экзамен, контрольная работа</i>	<i>Кафедра «Материаловедение и технология новых материалов»</i>

Разработчик рабочей программы:

Доцент кафедры, к.т.н.

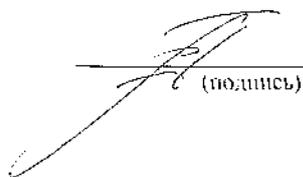


(подпись)

И.В. Белова  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
«Материаловедение и технология  
новых материалов»



(подпись)

О.В. Башков  
(ФИО)

## 1 Общие положения

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Машиностроительные материалы» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.06.2020 № 701 и основной профессиональной образовательной программы подготовки *Материаловедение в машиностроении* по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технология новых материалов».

Практическая подготовка реализуется на основе профессионального стандарта 40.136. Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «25» декабря 2015 № 1153н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации «28» января 2016 г., регистрационный № 40862).

Задачи дисциплины	- знать виды и классификации машиностроительных материалов - уметь выбирать необходимый материал, решая профессиональные задачи
Основные разделы / темы дисциплины	Черные материалы Цветные материалы

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

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

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
УК	-	
Общепрофессиональные		
ОПК	-	
Профессиональные		
ПК-1 Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности	ПК-1.1 Знает виды и классификацию свойств материалов ПК-1.2 Умеет осуществлять рациональный выбор материалов, оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов ПК-1.3 Владеет навыками оценки надежности материалов, экономичности и экологиче-	Знать состав, строение, свойства и применение материалов. Знать маркировку и структуру черных и цветных металлов. Уметь определять твердость материалов. Уметь работать на микроскопах, определять микроструктуру по изображению. Владеть навыками определе-

и экологических последствий применения	ских последствий применения	ния количественных соотношений компонентов и определения концентрации в фазах. Владеть навыками работы на микро-скопах оптических, биологических, электронных
--	-----------------------------	---

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

Дисциплина «Машиностроительные материалы» изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки сформированные на предыдущих этапах освоения компетенции таких дисциплин как «Математика», «Химия», «Физика», «Техническая механика». Дисциплина «Материаловедение» формирует базовые знания для изучения «Электротехники и электроники».

Дисциплина «Машиностроительные материалы» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения семинарских работ и контрольной работы.

Дисциплина «Машиностроительные материалы» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся чувства ответственности, умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает профессиональные умения. Формулировать предложения по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материалов или термической и химико-термической обработки, основные зависимости эксплуатационных свойств деталей машин и приборов, инструментов от технологических факторов типовых режимов термической и химико-термической обработки.

**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 4 з.е., 144 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>	48
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	16
в том числе в форме практической подготовки:	16
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	32
в том числе в форме практической подготовки:	32
<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	96
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен	36

**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	
Конструкционные стали	2*		2*	8
Инструментальные стали	2*		2*	7
Конструкционные и инструментальные стали		8*	2*	7
Стали и сплавы со специальными свойствами	4*		2*	8

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	
Контрольная работа «Диаграмма «железо-углерод»»				30
Цветные сплавы	2*	6*		8
Алюминиевые сплавы	2*		2*	7
Медные сплавы	1*		2*	7
Титановые сплавы	1*		2*	7
Легированные стали	2*	2*	2*	7
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>96</b>

\* реализуется в форме практической подготовки

## 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	45
Подготовка к занятиям семинарского типа	21
Подготовка и оформление контрольная работа	30
	96

## 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. . Давыдова, И. С. Материаловедение : учебное пособие / И.С. Давыдова, Е.Л. Максина. — 2-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 228 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01222-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062389> (дата обращения: 08.12.2021). – Режим досту-

па: по подписке.

2. Белова, И.В. *Материаловедение : учебное пособие для вузов* / И. В. Белова, Н. Е. Емец. - 2-е изд. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2016. - 129с.
3. Волков, Г.М. *Материаловедение : учебник для вузов* / Г. М. Волков, В. М. Зуев. - М.: Академия, 2008. - 398с.
4. Дриц, М.Е. *Технология конструкционных материалов и материаловедение : учебник для вузов* / М. Е. Дриц, М. А. Москалев. - М.: Высшая школа, 1990. - 448с.
5. *Материаловедение : учебник для вузов* / Под общ.ред. Б.Н.Арзамасова. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 1986. - 384с.
6. Лахтин, Ю.М. *Материаловедение : учебник для вузов* / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990; 1980. - 527с.

## 8.2 Дополнительная литература

1. *Материаловедение : учебник* / О. А. Масанский, А. А. Ковалева, Т. Р. Гильманшина [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 300 с. - ISBN 978-5-7638-4347-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819690> (дата обращения: 01.06.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Белова, И.В. *Материаловедение : учебное пособие для вузов* / И. В. Белова, Н. Е. Емец. - 2-е изд. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2016. - 129с
3. Черепяхин, А. А. *Материаловедение : учебник* / А. А. Черепяхин. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-18-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1060478> (дата обращения: 01.06.2021). – Режим доступа: по подписке.
4. *Материаловедение и технология материалов : учебное пособие* / под ред. А. И. Батышева, А. А. Смолькина. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004821-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1068798> (дата обращения: 01.06.2021). – Режим доступа: по подписке.
5. Фетисов, Г. П. *Материаловедение и технология материалов: Учебник* / Фетисов Г.П., Гарифуллин Ф.А. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 397 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006899-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1014068> (дата обращения: 01.06.2021). – Режим доступа: по подписке.
6. Дмитренко, В. П. *Материаловедение в машиностроении : учеб. пособие* / В. П. Дмитренко, Н. Б. Мануйлова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 432 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-010712-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/949728> (дата обращения: 01.06.2021). – Режим доступа: по подписке. Богодухов, С.И. *Курс материаловедения в вопросах и ответах : учебное пособие для вузов* / С. И. Богодухов, В. Ф. Гребенюк, А. В. Синюхин. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2014; 2005. - 288с.
7. Бондаренко, Г.Г. *Материаловедение : учебник для бакалавров* / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко; Под ред. Г.Г.Бондаренко. - 2-е изд. - М.: Юрайт, 2012. - 360с. - (Бакалавр).
8. Вагнер, С.Н. *Пособие к курсу лекций по материаловедению : учебное пособие для вузов* / С. Н. Вагнер, Н. А. Семашко, Н. Е. Емец. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 1998. - 128с.
9. Вагнер, С.Н. *Материаловедение : учебное пособие для вузов* / С. Н. Вагнер, И. В. Белова, Н. Е. Емец. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2008. - 129с.

10. Материаловедение : учебник для вузов / Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин и др. - 4-е изд., стер. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2008; 2002. - 646с.
11. Вагнер, С.Н. Пособие к курсовому проектированию по материаловедению : учебное пособие для вузов / С. Н. Вагнер, Н. Е. Емец. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 1999. - 65с.

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

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1. Белова, И.В. Материаловедение: учебное пособие для вузов / И. В. Белова, Н. Е. Емец. - 2-е изд. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2016. - 129с.
2. Вагнер С.Н. Бинарные системы: методические указания по выполнению контрольной работы по курсу «Материаловедение»/сост.:С.Н. Вагнер, Н.Е. Емец, А.А. Шпилева.-Комсомольск-на-Амуре:ГОУВПО «КнАГТУ», 2008.-40с.
3. Вагнер С.Н. Задания к контрольной работе «Диаграмма железо-углерод» по курсу «Материаловедение»/сост.:С.Н. Вагнер, Н.Е. Емец.-Комсомольск-на-Амуре:Комсомольский-на-Амуре гос.техн.ун-т, 1998.-5с.

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

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор № 4997 эбс ИКЗ 21 12727000769 270301001 0010 004 6311 244 от 13 апреля 2021 г. (с 17 апреля 2021 г. по 16 апреля 2022 г.)
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП 44/4 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 21 12727000769 270301001 0010 003 6311 244 от 05 февраля 2021 г. (с 27 марта 2021 г. по 27 марта 2022 г.)
3. Образовательная платформа Юрайт. Договор № ЕП44/2 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 2727000769 2703010010010001 6311 244 от 02 февраля 2021 г. (с 07 февраля 2021 г. по 07 февраля 2022 г.)
4. Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU (периодические издания) Договор № ЕП 44/3 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 211 272 7000769 270 301 001 0010 002 6311 244 от 04 февраля 2021 г. (с 04 февраля 2021 г. по 04 февраля 2030 г.)
5. «Сетевая электронная библиотека технических вузов» на платформе ЭБС «Лань». Договор на оказание услуг № СЭБ НВ-228 от 14 июля 2020 г. (с 14 июля 2020 г. по 31 декабря 2023 г.)

### **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 программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты
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>

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

## **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
207/2	Лаборатория материаловедения	Биологический микроскоп Primo Star
		Металлографический микроскоп с цифровой камерой <i>Микро-200</i>
		Маятниковый копер JB-W300
		Металлографический микроскоп Nikon MA200
		Микротвердомер <i>HMV-2</i>

### **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).

#### **Практические занятия.**

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### **Лабораторные занятия.**

Для лабораторных занятий используется аудитория №207/2, оснащенная оборудованием, 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 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 производится 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**

**Машиностроительные материалы**

Направление подготовки	<i>22.03.01 Материаловедение и технологии материалов</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Материаловедение в машиностроении</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2021</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	4	4

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

<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.

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

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Универсальные</b>		
УК	-	
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-1	-	
<b>Профессиональные</b>		
ПК-1 Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	ПК-1.1 Знает виды и классификацию свойств материалов ПК-1.2 Умеет осуществлять рациональный выбор материалов, оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов ПК-1.3 Владеет навыками оценки надежности материалов, экономичности и экологических последствий применения	Знать состав, строение, свойства и применение материалов. Знать маркировку и структуру черных и цветных металлов. Уметь определять твердость материалов. Уметь работать на микроскопах, определять микроструктуру по изображению. Владеть навыками определения количественных соотношений компонентов и определения концентрации в фазах. Владеть навыками работы на микроскопах оптических, биологических, электронных

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Алюминиевые сплавы	ПК-1	Лабораторная работа 1 Тест	Полнота описания структуры материалов Количество правильных ответов
Медные сплавы		Лабораторная работа 2 Тест	Полнота описания структуры материалов Количество правильных ответов
Диаграмма «железо-углерод»		Контрольная работа	Правильность выполнения задания
Титановые сплавы		Лабораторная работа 3	Полнота описания структуры материалов
Легированные стали		Лабораторная работа 4	Полнота описания структуры материалов

Все разделы		Экзамен	Правильность и полнота ответа на билет
-------------	--	---------	--

## 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
4 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Экзамен</i>				
1	Лабораторная работа «Алюминиевые сплавы»	В течение семестра	зачтено	«зачтено»- полное описание структуры материалов; «не зачтено»- неполное описание структуры материалов;
2	Тест «Алюминиевые сплавы»	После выполнения лабораторной работы	5 баллов	5 баллов –100 % правильных ответов. 4 балла –80% правильных ответов. 3 балла -60 % правильных ответов. 2 балла – меньше 50 % правильных ответов.
3	Лабораторная работа «Медные сплавы»	В течение семестра	зачтено	«зачтено»- полное описание структуры материалов; «не зачтено»- неполное описание структуры материалов;
4	Тест «Медные сплавы»	После выполнения лабораторной работы	5 баллов	5 баллов –100 % правильных ответов. 4 балла –80% правильных ответов. 3 балла -60 % правильных ответов. 2 балла – меньше 50 % правильных ответов.
5	Контрольная работа	В течение семестра	5 баллов	5 баллов –полное и правильное выполнение конт.раб. 4 балла –неполное и правильное выполнение конт.раб. 3 балла –неполное и с ошибками выполненное конт.раб. 2 балла – неправильно выполненное конт.раб.
6	Лабораторная работа «Титановые сплавы»	В течение семестра	зачтено	«зачтено»- полное описание структуры материалов; «не зачтено»- неполное описание структуры материалов;
7	Тест «Титановые сплавы»	После выполнения лабораторной работы	5 баллов	5 баллов –100 % правильных ответов. 4 балла –80% правильных ответов. 3 балла -60 % правильных

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				ответов. 2 балла – меньше 50 % правильных ответов.
8	Лабораторная работа «Легированные сплавы»	В течение семестра	зачтено	«зачтено»- полное описание структуры материалов; «не зачтено»- неполное описание структуры материалов;
9	Тест «Легированные стали»	После выполнения лабораторной работы	5 баллов	5 баллов –100 % правильных ответов. 4 балла –80% правильных ответов. 3 балла –60 % правильных ответов. 2 балла – меньше 50 % правильных ответов.
Текущий контроль:		-	25 баллов	-
6	Экзамен			
Экзамен:		-	5 баллов	-
ИТОГО:		-	30 баллов	-
<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)				

### 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

##### Контрольная работа

- 1) Вычертить в масштабе диаграмму  $Fe-Fe_3C$  с указанием температур фазовых превращений и концентраций особых точек (Н, I, В, С, Р, Q, S).
- 2) Указать кристаллические фазы и структурные составляющие, присутствующие в различных областях диаграммы.
- 3) Написать реакции, происходящие при охлаждении на горизонтальных линиях диаграммы  $HIB$ ,  $ECF$ ,  $PSK$ .
- 4) Построить схематично кривую охлаждения для одного из сплавов, указанных в таблицах 1,2 согласно своему варианту и описать превращения, происходящие при охлаждении из состояния жидкого раствора до комнатной температуры. Указать конечное структурное состояние сплава и схематично изобразить конечную структуру.
- 5) Используя правило отрезков, подсчитать весовое количество (в %) присутствующих в сплаве фаз при двух температурах, указанных для каждого сплава. Указать для каждой из температур концентрации углерода в каждой из присутствующих фаз.

б) Используя правило отрезков, подсчитать весовое количество (в %) структурных составляющих сплава при комнатной температуре и указать содержание углерода в каждой составляющей.

### 3.2 Задания для промежуточной аттестации

Задания для лабораторных работ:

1. Рассмотреть коллекцию алюминиевых сплавов в микроскопе, описать структуру, написать назначение и применение сплава.
2. Рассмотреть коллекцию медных сплавов в микроскопе, описать структуру, написать назначение и применение сплава.
3. Рассмотреть коллекцию титановых сплавов в микроскопе, описать структуру, написать назначение и применение сплава.
4. Рассмотреть коллекцию легированных сталей в микроскопе, описать структуру, написать назначение и применение сплава.

Вариант теста «Алюминиевые сплавы»

Вариант 1

1. Как влияет Si на свойства Al?
  - эти элементы образуют  $\alpha$  (AlFeSi) фазу и охрупчивают алюминий;
  - при определенном соотношении Fe и Si в алюминиевом сплаве образуется эвтектика и пластичность сплава уменьшается;
  - оба ответа правильные.
2. Цель гетерогенизационного отжига
  - смягчить структуру сплава перед штамповкой, гибкой, отбортовкой;
  - при холодной прокатке повысить степень обжатия;
  - оба ответа правильные.
3. Щиты авиационных электродвигателей должны иметь  $\sigma_B > 80$  МПа,  $\delta > 4\%$ . Какой материал и какой способ изготовления деталей в данном случае оптимален?
  - для А12 – литье под давлением;
  - для Д1 – литье в кокиль;
  - для Д16 – штамповка.
4. Расшифруйте марку алюминиевого сплава и напишите его старое буквенное обозначение: 1010
5. Главным процессом при старении сплава, подвергнутого закалке без полиморфного превращения, является:
  - распад пересыщенного твердого раствора;
  - образование пересыщенного твердого раствора;
  - поэтапный распад пересыщенного твердого раствора.

Вариант теста «медные сплавы»

Вариант 1

1. **Какими свойствами характеризуется медь?**
  - А) Низкой  $t_{пл}$ , низкой теплопроводностью, низкой плотностью;
  - Б) Низкой  $t_{пл}$ , низкой теплопроводностью, высокой плотностью;
  - В) Высокой  $t_{пл}$ , высокой теплопроводностью, высокой плотностью;
  - Г) Высокой  $t_{пл}$ , низкой теплопроводностью, низкой плотностью;
  
2. **Каков тип кристаллической решетки алюминия?**
  - А) Кубическая гранецентрированная;
  - Б) В модификации  $\alpha$  –ГПУ, в модификации  $\beta$ -ОЦК;
  - В) Кубическая объемно-центрированная;
  - Г) Гексагональная плотноупакованная
  
3. **Какое свойство делает титановые сплавы особенно ценными при создании летательных аппаратов?**
  - А) Низкая плотность;
  - Б) Высокая абсолютная прочность;
  - В) Высокая химическая стойкость;
  - Г) Высокая удельная прочность
  
4. **Какие свойства магниевых сплавов позволяют эффективно применять их как конструкционные материалы?**
  - А) Хорошая обрабатываемость резанием;
  - Б) Высокая абсолютная прочность;
  - В) Низкая плотность;
  - Г) Высокие удельные механические свойства
  
5. **К какой группе металлов относится бериллий?**
  - А) К редкоземельным;
  - Б) К тугоплавким;
  - В) К благородным;
  - Г) К легким
  
6. **Что такое баббит?**
  - А) Латунь с двухфазной структурой;
  - Б) Литейный алюминиевый сплав;
  - В) Антифрикционный сплав;
  - Г) Бронза, упрочненная железом и марганцем

Вариант теста «Титановые сплавы»

**Вопрос № 1:** Основные преимущества титановых сплавов:

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. высокие прочность и ударная вязкость
2. высокая хладостойкость, хорошие антифрикционные свойства
3. высокая жаростойкость, хорошие литейные свойства
4. высокая пластичность и хорошая обрабатываемость резанием
5. высокая удельная прочность и коррозионная стойкость

**Вопрос № 2:** Элементами, расширяющими область существования  $\alpha$ -фазы в титановых сплавах, являются:

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. Mo, V
2. Sn, Fe

3. Zr, Cr
4. Ni, Mn
5. Al, N

**Вопрос № 3:** Элементами, расширяющими область существования  $\beta$ -фазы в титановых сплавах, являются:

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. Zr, Hf
2. Al, O
3. Sn, N
4. Mo, V
5. Al, Fe

**Вопрос № 4:** Основным легирующим элементом в титановых сплавах является...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. Sn
2. Mg
3. Si
4. Fe
5. Al

**Вопрос № 5:** Титановыми сплавами, упрочняемыми термической обработкой, являются:

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. сплавы титана не упрочняются термической обработкой
2. все титановые сплавы независимо от структуры
3.  $\alpha+\beta$  - сплавы
4.  $\alpha$ -сплавы
5. технический титан

**Вопрос № 6:** Для повышения прочности титановых  $\alpha+\beta$  - сплавов их подвергают...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. пластической деформации
2. закалке и низкому отпуску
3. нормализации
4. отжигу
5. закалке и старению

**Вопрос № 7:** Основным видом термической обработки титановых  $\alpha$ - сплавов является...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. нормализация
2. закалке и низкий отпуск
3. отжиг
4. закалка и старение
5. закалка и высокий отпуск

**Вопрос № 8:** Возможность упрочнения титановых сплавов термической обработкой связана...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. с протеканием эвтектического превращения
2. с протеканием перитектического превращения
3. с переменной растворимостью легирующих элементов в титане
4. сплавы титана не упрочняются термической обработкой
5. с протеканием эвтектоидного превращения

**Вопрос № 9:** Для увеличения поверхностной твердости титановых сплавов их подвергают...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. нитроцементации
2. азотированию
3. закалке ТВЧ
4. цианированию
5. цементации

**Вопрос № 10:** Деформируемым  $\alpha+\beta$  титановым сплавом является...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. ТТ7К12
2. ВТ22
3. ВТ1-0
4. Т30К4
5. ВТ20Л

Вариант теста «легированные стали»

**Вопрос № 1:** Преимуществами легированных сталей по сравнению с углеродистыми являются:

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. меньшая склонность к дендритной ликвации, меньшее количество остаточного аустенита в структуре сплава
2. более глубокая прокаливаемость, возможность использования более «мягких» закалочных сред
3. более высокая критическая скорость закалки, лучшая обрабатываемость давлением
4. возможность использования без термической обработки, более равномерная структура
5. более высокая твердость после закалки, лучшая обрабатываемость резанием

**Вопрос № 2:** Основными легирующими элементами в сталях аустенитного класса являются:

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. вольфрам, ванадий
2. никель, марганец
3. хром, молибден
4. кремний, хром
5. кремний, кобальт

**Вопрос № 3:** Для изготовления пружин можно использовать:

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. ХВГ, 9ХС
2. 18ХГТ, 20Х
3. 10Г2С1, 15Г2СФ
4. 55С2, 60С2Н24
5. 40ХН, 30ХГСНА

**Вопрос № 4:** Высокая конструкционная прочность сталей 30ХГСА, 40ХН2МА обеспечивается...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. закалкой и низким отпуском
2. цементацией
3. нормализацией
4. улучшением
5. закалкой и средним отпуском

**Вопрос № 5:** Наиболее высокие упругие свойства рессорно-пружинные стали приобретают после...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. улучшения
2. закалки и среднего отпуска
3. нормализации
4. Цементации
5. закалки и низкого отпуска

**Вопрос № 6:** Среди нижеперечисленных сталей цементуемыми являются:

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. 40ХН, 30ХГСНА
2. X28, 08X18H10T
3. 12ХН3А, 15Х
4. X12M1, 9ХС
5. 65С2ВА, 60С2Н24

**Вопрос № 7:** Прочность аустенитной стали можно повысить...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. холодной пластической деформацией
2. закалкой и низким отпуском
3. закалкой и средним отпуском
- 60С2, 65С2ВА
4. улучшением
5. нормализацией

**Вопрос № 8:** Среди нижеперечисленных сталей улучшаемыми являются:

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. 40ХН2МА, 30ХГС
2. X28, 08X18H10T
3. X12M1, 9ХС
4. 65С2ВА, 60С2Н24
5. 12ХН3А, 15Х

**Вопрос № 9:** Для изготовления деталей, работающих на износ в условиях абразивного трения и ударов, целесообразно использовать стали:

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. 65С2ВА, 60С2Н24
2. X12M1, 9ХС
3. P18, P6M5
4. 110Г13Л, 60Х5Г10Л
5. ШХ15, ШХ15СГ

**Вопрос № 10:** Среди нижеперечисленных сталей к ферритному классу относятся:

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. 12Х18Н9, 10Х14АГ15
2. 12Х17, 15Х25Т
3. X12M1, 9ХС
4. 65С2ВА, 60С2Н24
5. 40ХН2МА, 30ХГС

## Экзамен

1. Взаимосвязь структурного и фазового состояния с характеристиками материалов и изделий.
2. Жаропрочные и жаростойкие стали.
3. Твердые сплавы. Маркировка.
4. Коррозионно-стойкие стали.
5. Рессорно-пружинные стали.
6. Азотируемые стали.
7. Улучшаемые стали.
8. Цементуемые стали.
9. Инструментальные углеродистые и легированные стали (классификация, применение).
10. Влияние легирующих элементов на механические и физические свойства феррита.
11. Структурная и фазовая наследственность.
12. Криогенные стали и сплавы.
13. Углеродистые стали общего назначения.
14. Пороки легированных сталей.
15. Влияние легирующих элементов на прокаливаемость стали.
16. Автоматные стали.
17. Магнитные превращения.
18. Классификация чугунов по составу, структуре, форме графита.
19. Факторы, влияющие на графитизацию.
20. Технологические особенности термообработки легированных сталей.
21. Анализ превращений в стали с 0,4%С (при нагреве).
22. Анализ превращений в стали с 0,8%С (при нагреве).
23. Анализ превращений в стали с 1,2%С (при нагреве).
24. Алюминий и его сплавы. Области применения.
25. Медь и её сплавы. Области применения.
26. Титан и его сплавы. Области применения.
27. Маркировка сталей и сплавов.

