

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

С.В. Савина

«28 06» 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Материаловедение

Специальность **24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов**

Специализация «*Пилотируемые и автоматические космические аппараты и системы*»

Квалификация выпускника *инженер*

Программа подготовки *специалитет*

Год набора **2018**

Форма обучения *очная*

Курс **1** Семестр **2**

Экзамен – **2 семестр, 36** акад. часов

Лекции **18** (акад. час.)

Лабораторные работы **18** (акад. час.)

Практические работы **18** (акад. час.)

Самостоятельная работа **18** (акад. час.)

Контроль **36** (акад. час.)

Общая трудоемкость дисциплины **108** (акад. час.), **3** (з.е.)

Составители **В.В. Нецименко, д-р. физ.-мат. наук, доцент**

Факультет *инженерно-физический*

Кафедра *физики*

2018 г.

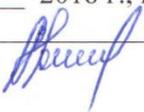


Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов».

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики

«18» 06 2018 г., протокол № 11
Заведующий кафедрой  Е.В. Стукова

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методического совета по специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

«__» _____ 2018 г., протокол № _____
Председатель  А.В. Козырь

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

 Н.А. Чалкина

«10» 06 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

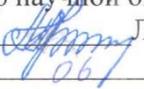
Зам. Зав. выпускающей кафедрой

 В.В. Соловьев

«06» 06 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

 Л.А. Проказина

«10» 06 2018 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Материаловедение» является формирование у студентов в рамках компетентного подхода навыков подбора конструкционных материалов в области инженерных изысканий, которые характеризуются широчайшим многообразием как традиционных, так и новых технологических процессов получения и обработки заготовок.

Задачи дисциплины:

Основными задачами дисциплины является формирование у студентов инженерного мышления необходимого для решения практических задач, связанных с технологическими особенностями процессов получения и обработки материалов; применение современных технологий технического обслуживания, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности; знание теории и практики различных способов упрочнения материалов; ознакомление с основными группами металлических и неметаллических материалов, их свойствами и областями применения; знание принципов устройства типового оборудования, инструментов и приспособлений; технико-экономических и экологических характеристик технологических процессов и оборудования, а также областей их применения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО:

Дисциплина «Материаловедение» входит в базовую часть профессионального цикла образовательной программы. Знания, получаемые в ходе изучения данной дисциплины, могут быть использованы при выполнении расчетов по дисциплинам «Детали машин», «Технология конструкционных материалов» и др., а также могут быть полезны при выполнении научно-исследовательских работ студентов.

Для освоения дисциплины необходимо знать:

- 1) курс общей физики;
- 2) курс химии;
- 3) курс математики.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-2);

- пониманием роли математических и естественнонаучных наук и способностью к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий, способностью использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) (ОПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать: основы строения металлов и сплавов; теоретические основы термической обработки сплавов; классификацию материалов (ОК-2, ОПК-2);

уметь: использовать лабораторное оборудование для качественного (по микроструктуре) и количественного определения свойств металлов и сплавов (твердость, ударная вязкость, жаропрочность, пластичность и т.д.); пользоваться справочными данными по характеристикам материалов и способам их обработки (ОК-2, ОПК-2);

владеть: методами структурного анализа качества материалов, методиками лабораторного определения свойств материалов (ОК-2, ОПК-2).

4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

Темы, разделы дисциплины	КОМПЕТЕНЦИИ	
	ОК-2	ОПК-2
Тема 1 «Строение и основные свойства металлов и сплавов»	+	+
Тема 2 «Основные типы диаграмм двухкомпонентных систем»	+	+
Тема 3 «Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния Fe-C. Углеродистые стали, чугуны»	+	+
Тема 4 «Основы термической обработки. Превращения при нагреве и охлаждении»	+	+
Тема 5 «Химико-термическая обработка»	+	+
Тема 6 «Легированные стали, область применения, термическая обработка»	+	+
Тема 7 «Цветные металлы и сплавы на их основе»	+	+
Тема 8 «Стали и сплавы с особыми свойствами»	+	+
Тема 9 «Композиционные и неметаллические материалы»	+	+

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. часа.

№ п/п	Тема дисциплины	Семестр	Неделя	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные раб.	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1 «Строение и основные свойства металлов и сплавов»	3	1	2	4	4	ЛР, КТ
2	Тема 2 «Основные типы диаграмм двухкомпонентных систем»	3	3	2	4	4	ЛР, КТ
3	Тема 3 «Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния Fe-C. Углеродистые стали, чугуны»	3	5	2	6	4	ЛР, КТ
4	Тема 4 «Основы термической обработки. Превращения при	3	7	2	4	4	ЛР, КТ

	нагреве и охлаждении»						
1	2	3	4	5	6	7	8
5	Тема 5 «Химико-термическая обработка»	3	9	2		2	КТ
6	Тема 6 «Легированные стали, область применения, термическая обработка»	3	11	2		2	КТ
7	Тема 7 «Цветные металлы и сплавы на их основе»	3	13	2		2	КТ
8	Тема 8 «Стали и сплавы с особыми свойствами»	3	15	2		2	КТ
9	Тема 9 «Композиционные и неметаллические материалы»	3	17	2		2	КТ
10	Подготовка к экзамену	3	17			10	3
11	Итого			18	18	36	72

ЛР – отчет и защита лабораторной работы, КТ – контролирующий тест по теме

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	2	3
1	Тема 1 «Строение и основные свойства металлов и сплавов»	Атомно-кристаллическое строение металла. Дефекты строения реальных металлов и сплавов. Кристаллизация металлов. Аллотропические превращения в металлах (полиморфизм). Понятие о строении сплавов.
2	Тема 2 «Основные типы диаграмм двухкомпонентных систем»	Фазы в металлических сплавах. Твердые растворы, химические соединения, эвтектика. Экспериментальное построение диаграмм состояния. Диаграмма состояния сплавов, образующих неограниченные твердые растворы. Диаграмма состояния сплавов, образующих ограниченные твердые растворы. Диаграмма состояния сплавов, образующих химические соединения. Особенности фазовых превращений в сплавах в твердом состоянии.
3	Тема 3 «Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния Fe-C. Углеродистые стали, чугуны»	Микроструктура железоуглеродистых сплавов. Влияние постоянных примесей (N, S, P, Si, Mn) на свойства сталей. Классификация и маркировка углеродистых сталей и чугунов. Механические свойства сталей и чугунов, методы их определения. Влияние методов получения сталей и чугунов на их свойства..

1	2	3
4	Тема 4 «Основы термической обработки. Превращения при нагреве и охлаждении»	Виды термической обработки. Превращения в железоуглеродистых сплавах при нагреве и охлаждении. Виды отжига. Технология заковки и отпуска сталей, виды заковки (ступенчатая, изотермическая). Заковка с нагревом ТВЧ. Термомеханическая обработка сталей. Дефекты заковки. Превращения, происходящие при отпуске.
5	Тема 5 «Химико-термическая обработка»	Превращения, происходящие в поверхностном слое сплавов, при химико-термической обработке. Основные виды химико-термической обработки (цементация, азотирование, цианирование, диффузионная металлизация). Основные параметры и область применения различных видов химико-термической обработки.
6	Тема 6 «Легированные стали, область применения, термическая обработка»	Влияние легирующих элементов на структуру и свойства легированных сталей. Инструментальные, конструкционные, легированные стали и стали с особыми свойствами (нержавеющие, жаропрочные, износостойкие). Структурные классы легированных сталей. Термическая обработка легированных сталей.
7	Тема 7 «Цветные металлы и сплавы на их основе»	Медь и её сплавы. Применение медных сплавов в промышленности. Алюминий, магний, титан и их сплавы.
8	Тема 8 «Сплавы с особыми свойствами»	Материалы в приборостроении и автоматике. Магнитные материалы. Материалы с особыми тепловыми и упругими свойствами. Проводниковые материалы, сплавы с высоким электросопротивлением, припой. Контактные материалы, материалы в микроэлектронике.
9	Тема 9 «Композиционные и неметаллические материалы»	Композиционные неметаллические материалы, металло- и минералокерамика. Композиционные материалы. Основы строения и свойства. Неметаллические полимерные материалы. Тканевые материалы; покрытия. Современные тенденции повышения качества материалов.

6.2 Лабораторные работы

Предлагается список лабораторных работ. Преподаватель составляет график выполнения работ для каждой бригады (3 человека).

№ п/п	Лабораторные работы	Трудоемкость в акад. часах
1	2	3
1	Изучение устройства металлографического микроскопа. Приготовление микрошлифов	2
2	Процесс кристаллизации	2
3	Изучение структурных составляющих двойных сплавов	2
4	Изучение структурных составляющих диаграммы железо-углерод	2
5	Изучение микроструктуры сталей в равновесном состоянии	2
6	Изучение микроструктуры чугунов	2

7	Определение твердости металлов по методу Бринелля	2
1	2	3
8	Закалка стали в различных средах. Изучение неравновесных и особых микроструктур	4
Итого		18

7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

К видам самостоятельной внеаудиторной работы студентов относятся:

- 1) подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам (ЛР);
- 2) подготовка к контролирующему тесту по теме (КТ);
- 3) подготовка к зачету (ПЗ).

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
1	Тема 1 «Строение и основные свойства металлов и сплавов»	ЛР №1, ЛР №2, КТ	4
2	Тема 2 «Основные типы диаграмм двухкомпонентных систем»	ЛР №3, КТ	4
3	Тема 3 «Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния Fe-C. Углеродистые стали, чугуны»	ЛР №4, ЛР №5, ЛР №6, КТ	4
4	Тема 4 «Основы термической обработки. Превращения при нагреве и охлаждении»	ЛР №7, ЛР №8, КТ	4
5	Тема 5 «Химико-термическая обработка»	КТ	2
6	Тема 6 «Легированные стали, область применения, термическая обработка»	КТ	2
7	Тема 7 «Цветные металлы и сплавы на их основе»	КТ	2
8	Тема 8 «Сплавы с особыми свойствами»	КТ	2
9	Модуль 9 «Композиционные и неметаллические материалы»	КТ	2
10	Подготовка к экзамену		10
Итого			36

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Материаловедение : сб. учеб.-метод. материалов для спец. 24.05.01

"Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-косм. комплексов"/ АмГУ, ИФФ; сост.: В. В. Нецименко, И. В. Верхотурова. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 146 с

Режим доступа:

http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7858.pdf

8.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Методы применяемые в обучении. В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

При реализации дисциплины «Материаловедение», используются традиционные и современные образовательные технологии.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, согласно учебному плану составляет 8 акад. часов.

Виды учебной работы	Образовательные технологии
Лабораторные работы	<p>1. Технология обучения как учебного исследования, которая заключается в обеспечении образовательной подготовки, воспитания учащихся, целенаправленного формирования их личностных качеств в условиях осуществления систематических учебных исследований. Ее целью является приобретение учащимися опыта исследовательской работы, развитие их интеллектуальных способностей, творческого потенциала, формирования активной, компетентной, творческой личности.</p> <p>2. Технология коллективной мыследеятельности, подобно технологии обучения как исследования, ориентирована на поиск студентами самостоятельных научных решений учебной проблемы, которая заключается:</p> <ul style="list-style-type: none">- ввод в проблемную ситуацию: постановка проблемы, коллективное обсуждение целей, способов их достижения. Функция: актуализация противоречий, определение внутренних целей, реальных способов деятельности. Начальная точка выращивания внутренних целей.- работа по творческим микрогруппам. Функция: разрешение противоречий, выращивание внутренних целей, формирование способов деятельности, выработка индивидуальной, коллективной позиции по изучаемой проблеме.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Материаловедение».

Вопросы к экзамену

1. Кристаллическое строение металлов, характеристики кристаллической решетки. Основные типы кристаллографических систем.
2. Реальное строение металлов и сплавов.
3. Основы теории сплавов. Взаимодействие компонентов, образующих сплав, в твердом состоянии.
4. Диаграммы состояния, их экспериментальное построение.
5. Превращения в твердом состоянии. Явление полиморфизма.
6. Диаграмма состояния железо-углерод. Структурные составляющие диаграммы, критические линии и точки.
7. Методы получения сталей.
8. Классификация углеродистых сталей. Влияние примесей на их свойства.
9. Классификация чугунов. Структура и свойства. Процесс получения.
10. Механические свойства сталей и методы их определения.
11. Влияние пластической деформации на свойства сталей.
12. Классификация и виды термической обработки.
13. Химико-термическая обработка: цементация, азотирование, цианирование, диффузионная металлизация.
14. Легированные стали, классификация и маркировка.
15. Влияние легирующих элементов на свойства легированных сталей.
16. Конструкционные легированные стали.
17. Инструментальные легированные стали.
18. Легированные стали с особыми свойствами.
19. Сплавы на основе меди, их термическая обработка, область применения.
20. Сплавы на основе алюминия, их термическая обработка, область применения.
21. Сплавы на основе титана, их термическая обработка, область применения.
22. Сплавы на основе магния, их термическая обработка, область применения.
23. Металло- и минералокерамика.
24. Полимерные материалы, классификация, свойства и область применения.
25. Резиновые материалы.
26. Композиционные материалы.
27. Покртия и тканевые материалы.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Буслаева Е.М. *Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Е.М. Буслаева— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/735.html>. — ЭБС «IPRbooks»*

б) дополнительная литература:

1. Гарифуллин Ф.А. *Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Ф.А. Гарифуллин, Р.Ш. Аюпов,*

В.В. Жилияков— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013.— 248 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60379.html>. — ЭБС «IPRbooks»

2. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ С.С. Некрасов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Квадро, 2016.— 240 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57307.html>. — ЭБС «IPRbooks»

в) программное обеспечение

№	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов
1	2	3
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
2	Автоматизированная информационная библиотечная система «ИРБИС 64»	лицензия коммерческая по договору №945 от 28 ноября 2011 года
3	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html На условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html

г) интернет ресурсы

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	2	3
1	http://e.lanbook.com	Представленная электронно-библиотечная система — это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования.
3	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека журналов

11.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к лабораторным занятиям

Подготовку к каждому лабораторному занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

12.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине «Материаловедение» проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ с лабораторным оборудованием, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПЭВМ на базе процессора Intel Pentium, проектор.