

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Н.В. Савина
2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Электротехническое и конструкционное материаловедение (часть 1)

Направление подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"

Направленность (профиль) образовательной программы:
«Электроэнергетика»

Квалификация выпускника бакалавр

Программа подготовки прикладной бакалавриат

Год набора 2018

Форма обучения очная

Курс *первый*

Семестр *второй*

Зачет *2 семестр*

Лекции *18(час.) – 2 сем.*

Лабораторные занятия *18 (час.) - 2 сем.*

Самостоятельная работа *36 (час.) - 2 сем.*

Общая трудоемкость дисциплины *72 (час.), 2 (з.е.)*

Составители *В.В. Соловьев, доцент, канд. тех. наук*

Факультет *инженерно - физический*

Кафедра *Стартовые и технические ракетные комплексы*

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника»

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Стартовые и технические ракетные комплексы

« 14 » мая 2018 г., протокол № 9

зам. зав. кафедрой  В.В. Соловьев

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методического совета направления подготовки 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника»

« 30 » мая 2018 г., протокол № 12

Председатель  Ю.В. Мясоедов
(подпись, И.О.Ф.)

СОГЛАСОВАНО
Учебно-методическое управление

 Н.А. Чалкина
(подпись)

« 16 » мая 2018 г.

СОГЛАСОВАНО
Заведующий выпускающей кафедрой
 Н.В. Савина
(подпись, И.О.Ф.)

« 14 » мая 2018 г.

СОГЛАСОВАНО
Директор научной библиотеки
 Л.А. Проказина

« 15 » 05 2018 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение (часть 1)» является формирование у студентов: знаний атомно-кристаллического строения сплавов, фазово-структурного состава, типовых диаграмм состояний, влияния деформации и термической обработки на свойства сплавов, новых металлических и неметаллических материалов.

Задачи дисциплины:

Познание природы и свойств металлических и неметаллических материалов для наиболее эффективного использования их в технике; изучение студентами основных характеристик материалов применяемых в электроэнергетике и изменения свойств электротехнических материалов в процессе эксплуатации.

Повышение эффективности производства и качества готовой продукции, уменьшение ее материалоемкости и энергоемкости – важнейшие задачи нашего времени. Для решения таких задач инженер-электрик должен знать процессы, протекающие в электротехнических материалах, основные типы и свойства конструкционных и электротехнических материалов, применяемых в электроэнергетике; характеристики материалов, уметь грамотно выбрать материал для той или иной цели. Также инженер-электрик должен иметь навыки расчета параметров и выбора электротехнических материалов для конкретных условий их применения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО:

Дисциплина «Электротехническое и конструкционное материаловедение (часть 1)» входит в базовую часть профессионального цикла. Знания, получаемые в ходе изучения данной дисциплины, могут быть использованы при выполнении расчетов по дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Общая энергетика», «Электрические машины», а также могут быть полезны при выполнении научно-исследовательских работ студентов.

Для освоения дисциплины необходимо знать:

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

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2)

способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК 1)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:

знать: основы материаловедения и технологии конструкционных материалов (атомно-кристаллическое строение металлов; фазово-структурный состав сплавов; типовые диаграммы состояния; свойства железа и сплавов на его основе; методы обработки металлов: деформация, резание, термическая обработка металлических материалов; новые металлические материалы; неметаллические материалы; композиционные и керамические материалы), методы структурного анализа качества материалов, методиками лабораторного определения свойств материалов.

уметь: использовать оборудование лаборатории для качественного (по

микроструктуре) и количественного определения свойств материалов (твердость, ударная вязкость, жаропрочность, пластичность и т.д.); пользоваться справочными данными по характеристикам материалов и способам их обработки.

владеть: методами выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов, методами структурного анализа качества материалов, методиками лабораторного определения свойств материалов.

4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ТАБЛИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ

Разделы	Компетенции	
	ОПК-2	ПК-1
семестр 2		
Раздел 1 «Строение и основные свойства металлов и сплавов»		+
Раздел 2 «Основные типы диаграмм двухкомпонентных систем»		+
Раздел 3 «Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния Fe-C. Углеродистые стали, чугуны»	+	+
Раздел 4 «Пластическое деформирование металлов и сплавов, методы определения конструкционных свойств металлов и сплавов»	+	+
Раздел 5 «Основы термической обработки. Превращения при нагреве и охлаждении»	+	+
Раздел 6 «Химико-термическая обработка»	+	+
Раздел 7 «Легированные стали, область применения, термическая обработка»	+	+
Раздел 8 «Цветные металлы и сплавы на их основе. Сплавы с особыми свойствами»	+	+
Раздел 9 «Композиционные и неметаллические материалы»	+	+

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ «Электротехническое и конструкционное материаловедение» (часть 1)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72акад. часа (2 з.е.)

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Семестр	Неделя семестра	Лекции (акад. час.)	Лабораторные раб. (акад. час.)	СРС (акад. час.)	
1	Раздел 1 «Строение и	2	1-2	2	2	2	Опрос

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Семестр	Неделя семестра	Лекции (акад. час.)	Лабораторные раб. (акад. час.)	СРС (акад. час.)	
	основные свойства металлов и сплавов»						
2	Раздел 2 «Основные типы диаграмм двухкомпонентных систем»	2	3-4	2	2	2	Блиц-опрос. Лабораторные раб.
3	Раздел 3 «Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния Fe-C. Углеродистые стали, чугуны»	2	5-6	2	4	4	Блиц-опрос. Лабораторные раб.
4	Раздел 4 «Пластическое деформирование металлов и сплавов, методы определения конструктивных свойств металлов и сплавов»	2	7-8	2	2	4	Блиц-опрос. Лабораторные раб.
5	Раздел 5 «Основы термической обработки. Превращения при нагреве и охлаждении»	2	9-10	2	2	4	Блиц-опрос. Лабораторные раб.
6	Раздел 6 «Химико-термическая обработка»	2	11-12	2		2	Блиц-опрос. Лабораторные раб.
7	Раздел 7 «Легированные стали, область применения, термическая обработка»	2	13-14	2	2	4	Блиц-опрос. Лабораторные раб.
8	Раздел 8 «Цветные металлы и сплавы на их основе. Сплавы с особыми	2	15-16	2	2	4	Блиц-опрос. Лабораторные раб.

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Семестр	Неделя семестра	Лекции (акад. час.)	Лабораторные раб. (акад. час.)	СРС (акад. час.)	
	свойствами»						
9	Раздел 9 «Композиционные и неметаллические материалы»	2	17-18	2	2	4	Итоговый тест
	Итого			18	18	36	

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 ЛЕКЦИИ

семестр 2

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1.	Раздел 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.	Раздел 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.	Раздел 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.
4.	Раздел 4 «Пластическое деформирование металлов и сплавов, методы определения»	Пластическое деформирование металлов. Наклеп и разрушение. Возврат и рекристаллизация. Холодная и горячая деформация. Статические, динамические, циклические методы определения механических свойств. Определение твердости

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
	конструкционных свойств металлов и сплавов»	различными методами, ударной вязкости, прочности, пластичности.
5.	Раздел 5 «Основы термической обработки. Превращения при нагреве и охлаждении»	Виды термической обработки. Превращения в железоуглеродистых сплавах при нагреве и охлаждении. Виды отжига. Технология закалки и отпуска сталей, виды закалки (ступенчатая, изотермическая). Закалка с нагревом ТВЧ. Термомеханическая обработка сталей. Дефекты закалки. Превращения, происходящие при отпуске.
6.	Раздел 6 «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
7.	Раздел 7 «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.
8.	Раздел 8 «Цветные металлы и сплавы на их основе. Сплавы с особыми свойствами»	Медь и её сплавы. Применение медных сплавов в промышленности. Алюминий, магний, титан и их сплавы. Подшипниковые сплавы. 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.	Раздел 9 «Композиционные неметаллические материалы»	Композиционные неметаллические материалы, метало- и минералокерамика. Композиционные материалы. Основы строения и свойства. Неметаллические полимерные материалы. Современные тенденции повышения качества материалов.

6.2 ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

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

Наименование темы	Содержание темы
Изучение устройства металлографического микро	Исследование структуры металлов и сплавов с использованием металлографического микроскопа

Наименование темы	Содержание темы
скопа. Приготовление микрошлифов.	
Процесс кристаллизации	Изучение этапов кристаллизации на примере водного раствора соли
Изучение микроструктуры сталей в равновесном состоянии	Определение вида стали и содержание углерода по микроструктуре
Изучение микроструктуры чугунов	Определение вида чугуна по форме графитовых включений
Определение твердости по методу Роквелла	Измерение твердости по методу Роквелла для различных материалов
Закалка стали в различных средах	Изучение видов термической обработки
Изучение микроструктур цветных сплавов	Определение фаз для сплавов на основе меди, алюминия, свинца

7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академических часах
1	Раздел 1 «Строение и основные свойства металлов и сплавов»	Подготовка отчета к выполнению лабораторной работы №1, конспект по теме, подготовка к защите работы.	2
2	Раздел 2 «Основные типы диаграмм двухкомпонентных систем»	Подготовка к лабораторной работе №2, конспект по теме, подготовка к защите работы.	2
3	Раздел 3 «Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния Fe-C. Углеродистые стали, чугуны»	Подготовка к лабораторной работе №3-4, конспект по темам, подготовка к защите работ.	4
4	Раздел 4 «Пластическое деформирование металлов и сплавов, методы определения конструктивных свойств металлов и сплавов»	Подготовка к лабораторной работе №5, конспект по теме, подготовка к защите работы.	4
5	Раздел 5 «Основы термической обработки. Превращения при нагреве и охлаждении»	Подготовка к лабораторной работе №6, конспект по теме. Подготовка к защите работы.	4

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академических часах
6	Раздел 6 «Химико-термическая обработка»	Подготовка по теме. Подготовка к промежуточному тесту.	2
7	Раздел 7 «Легированные стали, область применения, термическая обработка»	Подготовка к лабораторной работе №7, конспект по теме, подготовка к защите работы.	4
8	Раздел 8 «Цветные металлы и сплавы на их основе. Сплавы с особыми свойствами»	Подготовка к лабораторной работе №8, конспект по теме, подготовка к защите работы.	4
9	Раздел 9 «Композиционные и неметаллические материалы»	Подготовка к лабораторной работе №9, конспект по теме, подготовка к защите работы.	4
10		Подготовка к итоговому тесту.	6

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Электротехническое и конструкционное материаловедение : метод.указания для самостоят. работы/ сост.: А. В. Козырь, В. В. Соловьев. - Благовещенск: Изд-во Амур.гос. ун-та, 2014. - 51 сРежим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7082.pdf

2. Электротехническое и конструкционное материаловедение : учеб.пособие/ А. В. Козырь, В. В. Соловьев. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2014. - 247 с
Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7142.pdf

8.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВОпо направлению подготовки 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой и электронной формой обучения с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные и практические занятия проводятся с использованием традиционной, активной и интерактивной форм обучения, а также электронной формы обучения.

При чтении лекций по данной дисциплине используется такой неимитационный метод активного обучения, как «Проблемная лекция». Перед изучением модуля обозначается проблема, на решение которой будет направлен весь последующий материал модуля. При чтении лекции используются мультимедийные презентации.

При выполнении лабораторных работ используется прием интерактивного обучения «Кейс-метод»: студентам выдается задание для подготовки к выполнению работы; с преподавателем обсуждается цель работы и ход её выполнения; цель анализируется с разных точек зрения, выдвигаются гипотезы, делаются выводы, анализируются полученные результаты.

В качестве инновационных методов контроля используются: промежуточное и итоговое тестирование.

В интерактивной форме проводятся 8 акад. часов занятий.

2 семестр

Занятия, проводимые в интерактивной форме

№ п/п	Тема занятия	Трудоемкость в академических часах
1.	Диаграмма состояния сплавов, образующих неограниченные твердые растворы. Диаграмма состояния сплавов, образующих ограниченные твердые растворы. (лекция)	2
2.	Определение твердости различными методами, ударной вязкости, прочности, пластичности.	1
3.	Термомеханическая обработка сталей. Дефекты закалки. Превращения, происходящие при отпуске.	1
4.	Основные параметры и область применения различных видов химико-термической обработки.	1
5.	Термическая обработка легированных сталей.	1
6.	Проводниковые материалы, сплавы с высоким электросопротивлением, припой. Контактные материалы, материалы в микроэлектронике. (лекция)	2

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, 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 так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение (часть 1)».

9.1 Контролирующий тест

Промежуточный контролирующий тест проводится по модулям 1-5. В каждом тестовом задании от 7 до 10 заданий. Итоговый контролирующий тест проводится по всем модулям и выявляет теоретические знания, практические умения и аналитические способности студентов.

9.2 Контрольная работа

Контрольная работа направлена на выявление знаний атомно-кристаллического строения металлов и сплавов, фазового состава сплавов, диаграмм двойных сплавов и их практического применения, на применение навыков назначения режимов термической обработки к решению практических задач. Контрольная работа состоит из трех практических заданий. Первое задание включает вопросы фазового состава сплавов, построения кривых охлаждения, применения правила фаз и правила отрезков. Второе задание содержит вопросы по диаграмме Fe-C, структурам сталей и чугунов. В третьем задании требуется назначить режимы термической обработки для конкретного изделия, объяснив превращения, происходящие в сплаве при нагревании и охлаждении

Контрольная работа выполняется в конце семестра по всем пройденным модулям семестра. В контрольной работе содержится четыре задачи. Контрольная работа направлена на проверку умений студентов применять полученные теоретические знания в отношении определенной конкретной задачи.

9.3 Подготовка конспектов по темам на самостоятельное изучение семестр 2

Раздел 1 «Строение и основные свойства металлов и сплавов» Дефекты кристаллического строения, характеристики элементарной ячейки.

Раздел 2 «Основные типы диаграмм двухкомпонентных систем» Правило фаз, правило отрезков, их применение для изучения превращений, происходящих в сплавах при нагревании и охлаждении. Закон Курнакова, зависимость механических свойств сплавов от происходящих в них фазовых превращений.

Раздел 3 «Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния Fe-C. Углеродистые стали, чугуны» Методы получения сталей и их влияние свойства сталей.

Раздел 4 «Пластическое деформирование металлов и сплавов, методы определения конструкционных свойств металлов и сплавов» Изменение структуры металлов при пластическом деформировании. Деформирование двухфазных сплавов. Сверхпластичность.

Раздел 5 «Основы термической обработки. Превращения при нагреве и охлаждении» Изучение особых микроструктур сталей, полученных при перегреве, пластической деформации.

Раздел 6 «Химико-термическая обработка» Изучение микроструктур сталей, подвергавшихся химико-термической обработке.

Раздел 7 «Легированные стали, область применения, термическая обработка» Химическая обработка легированных сталей с особыми свойствами. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей с особыми свойствами.

Раздел 8 «Цветные металлы и сплавы на их основе. Сплавы с особыми свойствами» Термическая обработка сплавов на основе алюминия, меди, титана, магния.

Раздел 9 «Композиционные и неметаллические материалы» Композиционные материалы. Понятие о неметаллических материалах и их классификация. Особенности свойств полимерных материалов. Резины общего и специального назначения. Понятие композиционных материалов.

9.4 Примерные вопросы к зачету

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.

9.4 Критерии оценки при сдаче зачета

1. К сдаче зачета допускаются студенты:

- посетившие все лекционные и лабораторные занятия данного курса;
- защитившие лабораторные работы,
- успешно ответившие на вопросы тестов.

При наличии пропусков темы пропущенных занятий должны быть отработаны.

Программные вопросы к зачету доводятся до сведения студентов за месяц до зачета.

2. Критерии оценки:

Итоговая оценка знаний студентов должна устанавливать активность и текущую успеваемость студентов в течение семестра по данному предмету.

Оценка «зачтено» ставится в соответствии с положением о рейтинговой оценке знаний студентов.

10.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Электротехническое и конструкционное материаловедение»

а) **основная литература:**

1. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.М. Жарский [и др.].— Электрон.текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 558 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48008.html>. — ЭБС «IPRbooks»

2. Сапунов, С.В. Материаловедение [Электронный ресурс] : учеб.пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56171>.— Загл. с экрана.

б) **дополнительная литература:**

1. Ржевская, С.В. Материаловедение [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон.дан. — Москва : Горная книга, 2005. — 456 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3217>. — Загл. с экрана.

2. Электротехническое и конструкционное материаловедение : метод.указания для самостоят. работы/ сост.: А. В. Козырь, В. В. Соловьев. - Благовещенск: Изд-во Амур.гос. ун-та, 2014. - 51 с. Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7082.pdf

3. Электротехническое и конструкционное материаловедение : учеб.пособие/ А. В. Козырь, В. В. Соловьев. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2014. - 247 с. Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7142.pdf

4. Электротехническое и конструкционное материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие по курсу «Электротехническое и конструкционное материаловедение» для студентов дневной формы обучения направления подготовки 140400.62 - Электроэнергетика и электротехника / . — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 123 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28422.html>

5. Материаловедение [Электронный ресурс] : практикум / В. В. Нешименко ; АмГУ, ИФФ. - Благовещенск : Изд-во Амур.гос. ун-та, 2017. - 85 с. - Б. ц.— Режим доступа:http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7708.pdf.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	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.
2	Автоматизированная информационная библиотечная система «ИРБИС 64»	Электронно-библиотечная система Амурского государственного университета
3	http://www.e.lanbook.com	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия
4	7-Zip	Программа-архиватор, бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL http://www.7-zip.org/license.txt
5	LibreOffice	Пакет прикладных программ, бесплатное распространение по лицензии MozillaPublicLicenseVersion 2.0 http://www.libreoffice.org/download/license/
6	Операционная система MS Windows 7 Pro	Windows 7 Pro - DreamSparkPremiumElectronicSoftwareDelivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий 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.

В ходе подготовки к лабораторным занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на лабораторные занятия. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих

рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

2. Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к семинарским занятиям

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются лабораторные занятия.

Задачей преподавателя при проведении лабораторных работ является грамотное и доступное разъяснение принципов и правил проведения работ, побуждение студентов к самостоятельной работе, определения места изучаемой дисциплины в дальнейшей профессиональной работе будущего специалиста.

Цель лабораторной работы - научить студентов самостоятельно производить необходимые действия для достижения желаемого результата.

Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы, студенту необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, соответствующим данной теме.

Выполнение лабораторной работы целесообразно разделить на несколько этапов:

- формулировка и обоснование цели работы;
- определение теоретического аппарата, применительно к данной теме;
- выполнение заданий; анализ результата; выводы.

Индивидуальные задания для лабораторных работ представлены конкретно-практическими и творческими задачами.

На первой ступени изучения темы выполняются конкретно-практические задачи, при решении которых формируется минимальный набор умений. Преподаватель опосредованно руководит познавательной деятельностью студентов, консультирует и подробно разбирает со студентами возникшие затруднения в ходе решения задачи, обращает внимание группы на возможные ошибки.

Вторая ступень изучения темы дифференцируется в зависимости от степени усвоения его обязательного уровня. Студенты, усвоив содержание типовых методов и приемов решения задач, приступают к решению творческих задач. Если уровень знаний и умений, демонстрируемых студентом при контрольном обследовании, не соответствует установленным требованиям, студент вновь возвращается к стандартным упражнениям, но под более пристальным наблюдением преподавателя.

После изучения отдельной темы курса дисциплины, каждый студент получает оценку по результатам выполнения лабораторных работ.

Начиная подготовку к лабораторному занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.

3. Групповая консультация

Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель - максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний.

Групповая консультация проводится в следующих случаях:

- когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;
- с целью оказания помощи в самостоятельной работе (написание рефератов, выполнение курсовых работ, сдача экзаменов, подготовка конференций).

4. Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Эти методические рекомендации раскрывают рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы (в том числе самостоятельной работы над рекомендованной литературой) с учетом специфики выбранной студентом очной формы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в научной библиотеке университета учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Вся рекомендуемая для изучения курса литература подразделяется на основную и дополнительную, приводится в п. 10 рабочей программы. К основной литературе относятся источники, необходимые для полного и твердого усвоения учебного материала (учебники и учебные пособия). Необходимость изучения дополнительной литературы диктуется прежде всего тем, что в учебной литературе (учебниках) зачастую остаются неосвещенными современные проблемы, а также не находят отражение новые документы, события, явления, научные открытия последних лет. Поэтому дополнительная литература рекомендуется для более углубленного изучения программного материала.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Электротехническое и конструкционное материаловедение»

Лекции и практические занятия проводятся в стандартной аудитории, оснащенной в соответствии с требованиями преподавания теоретических дисциплин, включая мультимедиа-проектор. При изучении дисциплины используется основное необходимое материально-техническое оборудование: мультимедийные средства, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд научной библиотеки Амурского государственного университета.

Данное оборудование применяется при изучении дисциплины.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, которые предусмотрены учебным планом и соответствуют действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение (часть 1)»
направление подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность
(профиль) образовательной программы: Электроэнергетика

В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено

Год набора 2018

Зачет 1 курс 3 сессия 4 акад. час.

Лекции 4 (акад. час.)

Лабораторные занятия 4 (акад. час.)

Самостоятельная работа 60 (акад. час)

Общая трудоемкость дисциплины 72 (акад. час.), 2 (з.е.)

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Сессия	Лекции (акад. час.)	Лабораторные раб. (акад. час.)	Самостоятельн ая раб. (акад. час.)	
1	Раздел 1 «Строение и основные свойства металлов и сплавов»	3			6	Контроль посещения лекций. Опрос по теме.
2	Раздел 2 «Основные типы диаграмм двухкомпонентных систем»	3	1	1	6	Контроль посещения лекций. Опрос по теме.
3	Раздел 3 «Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния Fe-C. Углеродистые стали, чугуны»	3			7	Контроль посещения лекций. Опрос по теме.
4	Раздел 4 «Пластическое деформирование металлов и сплавов, методы определения конструкционных свойств металлов и сплавов»	3	1	1	7	Контроль посещения лекций. Опрос по теме.

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Сессия	Лекции (акад. час.)	Лабораторные раб. (акад. час.)	Самостоятельн ая раб. (акад. час.)	
5	Раздел 5 «Основы термической обработки. Превращения при нагреве и охлаждении»	3			7	Контроль посещения лекций. Опрос по теме.
6	Раздел 6 «Химико-термическая обработка»	3			6	Контроль посещения лекций. Контрольная работа
7	Раздел 7 «Легированные стали, область применения, термическая обработка»	3	1	1	7	Контроль посещения лекций.Опрос по теме.
8	Раздел 8 «Цветные металлы и сплавы на их основе. Сплавы с особыми свойствами»	3			7	Контроль посещения лекций.Опрос по теме.
9	Раздел 9 «Композиционные и неметаллические материалы»	3	1	1	7	Контроль посещения лекций. Опрос по теме.
	Итого		4	4	60	

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академических часах
1	Раздел 1 «Строение и основные свойства металлов и сплавов»	Подготовка отчета к выполнению лабораторной работы №1, конспект по теме, подготовка к защите работы.	6
2	Раздел 2 «Основные типы диаграмм двухкомпонентных систем»	Подготовка к лабораторной работе №2, конспект по теме, подготовка к защите работы.	6
3	Раздел 3 «Железоуглеродистые	Подготовка к лабораторной работе №3-4, конспект по темам,	7

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академических часах
	сплавы. Диаграмма состояния Fe-C. Углеродистые стали, чугуны»	подготовка к защите работ.	
4	Раздел 4 «Пластическое деформирование металлов и сплавов, методы определения конструкционных свойств металлов и сплавов»	Подготовка к лабораторной работе №5, конспект по теме, подготовка к защите работы.	7
5	Раздел 5 «Основы термической обработки. Превращения при нагреве и охлаждении»	Подготовка к лабораторной работе №6, конспект по теме. Подготовка к защите работы.	7
6	Раздел 6 «Химико-термическая обработка»	Подготовка по теме. Подготовка к промежуточному тесту.	6
7	Раздел 7 «Легированные стали, область применения, термическая обработка»	Подготовка к лабораторной работе №7, конспект по теме, подготовка к защите работы.	7
8	Раздел 8 «Цветные металлы и сплавы на их основе. Сплавы с особыми свойствами»	Подготовка к лабораторной работе №8, конспект по теме, подготовка к защите работы.	7
9	Раздел 9 «Композиционные и неметаллические материалы»	Подготовка к лабораторной работе №9, конспект по теме, подготовка к защите работы.	7
10		Подготовка к итоговому тесту.	6