

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.08.2022 06:12:47
Уникальный программный код:
f7c6227919e44c39d3e3101111111111

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»**

Инженерный факультет
Технический сервис и общеинженерные дисциплины

Утверждаю
Декан
факультета
Ильин С.Н.

(Подпись)
25 марта 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
"Материаловедение. Технологии конструкционных материалов"

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника.
Направленность (профиль) Электроснабжение
(академический бакалавр)

Форма обучения: очная, заочная
1 Курс - 2 семестр/1 курс

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель освоения дисциплины:

- формирование совокупности знаний о свойствах и строении материалов, способах их получения и упрочнения, технологических методах получения и обработки заготовок из инструментальных и конструкционных материалов, станках и инструментах.

Основные задачи освоения дисциплины:

- особенностей процессов получения различных материалов;
- свойств и строения металлов и сплавов;
- общепринятых современных классификаций материалов;
- технологий производства конкретных видов материалов, технических требований к ним, обеспечения их свойств и технического применения;
- способов обеспечения свойств материалов различными методами;
- методов получения заготовок с заранее заданными свойствами; основных ма-рок металлических и неметаллических материалов;
- физических основ процессов резания при механической обработке заготовок;
- элементов режима резания при различных методах обработки;
- технико-экономических и экологических характеристик технологических процессов, инструментов и оборудования;
- влияния производственных и эксплуатационных факторов на свойства материалов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Материаловедение. Технологии конструкционных материалов; 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника; Электроснабжение; (ФГОС3++);» находится в обязательной части Б1.0 учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	------------------------	------------------------	---

	<p>Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-1ОПК-4 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: типовые методики расчета и проектирования технологического оборудования и стандартные средства автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; порядок чтения рабочих чертежей и схем трубопроводов и тепловых пунктов. Уметь: использовать в профессиональной деятельности типовые методики расчета и проектирования технологического оборудования и стандартные средства автоматизации проектирования. Владеть: способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.</p>
--	--	--	--

ОПК-4

<p>ИД-2ОПК-4 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: типовые методики расчета и проектирования технологического оборудования и стандартные средства автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; порядок чтения рабочих чертежей и схем трубопроводов и тепловых пунктов. Уметь: использовать в профессиональной деятельности типовые методики расчета и проектирования технологического оборудования и стандартные средства автоматизации проектирования. Владеть: способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.</p>
--	--

<p>ИД-3ОПК-4 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p>	<p>Знать: типовые методики расчета и проектирования технологического оборудования и стандартные средства автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; порядок чтения рабочих чертежей и схем трубопроводов и тепловых пунктов. Уметь: использовать в профессиональной деятельности типовые методики расчета и проектирования технологического оборудования и стандартные средства автоматизации проектирования. Владеть: способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.</p>
---	--

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. - 108 часов

Очная форма обучения: Семестр - 2 семестр, вид отчетности – Зачет.

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		ы
		2
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	40	40
В том числе:		
Лекционные занятия	20	20
Лабораторные занятия	20	20
Самостоятельная работа:	68	68
Самостоятельная работа	68	68
Зачет		

Заочная форма обучения: Курс - 1 курс, вид отчетности – Зачет.

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Учебные
		курсы
		1
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	12	12
В том числе:		
Лекционные занятия	6	6

Лабораторные занятия	6	6
Самостоятельная работа:	96	96
Самостоятельная работа	96	96
Зачет		

6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

6.1. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Строение металлов. Диффузионные процессы в металлах.	1	1	3
3	Конструкционные металлы и сплавы	2	2	6
4	Легированные стали. Чугуны	2	2	6
5	Теория и технология термической обработки. ХТО.	5	5	18
6	Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповые сплавы	3	3	12
7	Электротехнические материалы, резин, пластмассы.	4	4	11
8	Цветные металлы и сплавы.	3	3	12
9	Зачет			
ИТОГО		20	20	68
Итого по дисциплине		108		

6.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Строение металлов. Диффузионные процессы в металлах.	2	2	24
3	Конструкционные металлы и сплавы	2	2	24
4	Легированные стали. Чугуны	2	2	24
5	Теория и технология термической обработки. ХТО.			12

6	Жаропрочные, изностойкие, инструментальные и штамповые сплавы			12
7	Электротехнические материалы, резин, пластмассы.			
8	Цветные металлы и сплавы.			
9	Зачет			
ИТОГО		6	6	96
Итого по дисциплине		108		

7. ФОРМЫ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Строение металлов. Диффузионные процессы в металлах.:

- Защита лабораторной работы
- Устный опрос

Конструкционные металлы и сплавы:

- Защита лабораторной работы
- Устный опрос

Легированные стали. Чугуны:

- Защита лабораторной работы
- Устный опрос

Теория и технология термической обработки. ХТО.:

- Защита лабораторной работы
- Устный опрос

Жаропрочные, изностойкие, инструментальные и штамповые сплавы:

- Защита лабораторной работы
- Устный опрос

Электротехнические материалы, резин, пластмассы.:

- Защита лабораторной работы
- Устный опрос

Цветные металлы и сплавы.:

- Защита лабораторной работы
- Устный опрос

8. СТРУКТУРА СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	именование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Строение металлов. Диффузионные процессы в металлах.	Историческая справка о материаловедении. Типы связей в твердых телах. Атомно - кристаллическая структура металлов. Типы кристаллических решеток. Кристаллографические плоскости и направления анизотропия, изотропия, полиморфные превращения. Идеальные и реальные кристаллы. Дефекты кристаллического строения, классификация дефектов и их влияние на свойства металлов. Общие сведения о диффузии металлов.

3	Конструкционные металлы и сплавы	<p>Диаграмма фазового равновесия. Фазы и структуры в металлических сплавах (твердые растворы, химические соединения, механические смеси). Термодинамические условия равновесия в двухкомпонентных сплавах. Закон Гиббса. Диаграммы фазового равновесия для случаев полной и не полной растворимости компонентов друг в друге. Эвтектика, перетектика. Диаграммы фазового равновесия при наличии полиморфных превращений. Эвтектоидные смеси. Железо и его свойства. Полиморфизм железа. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов.</p> <p>Диаграмма состояния сплавов железо-цементит. Стали. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Легирующие элементы и их влияние на полиморфизм железа. Карбидобразующие, нейтральные и графитобразующие и их положения в периодической системе Д.И.Менделеева.</p>
4	Легируемые стали. Чугуны	<p>Влияние легирующих элементов на свойства феррита, аустенита и карбидную фазу. Легируемые стали. Классы легируемых сталей. Классификация и маркировка сталей (углеродистых, легируемых и инструментальных).</p> <p>Чугун. Белый, отбеленный чугуны. Графитизация чугунов. Влияние углерода, кремния, серы и фосфора на свойства чугунов. Способы получения и маркировка серых, ковких и высокопрочных чугунов.</p>

5	Теория и технология термической обработки. ХТО.	<p>Теория и технология термической обработки. Четыре превращения в стали при нагреве и охлаждении. Превращения при нагреве ферритно-цементитной смеси в аустенит. Рост зерна аустенита. Наследственно крупнозернистые и наследственно мелкозернистые стали. Влияние размеров зерна на механические и технологические свойства стали. Действительное зерно. Влияние легирующих элементов на рост зерна. Превращение переохлажденного аустенита в ферритно-цементитную смесь. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита, механизм перлитного превращения. Превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Критическая скорость охлаждения.</p> <p>Мартенситное превращение. Влияние легирующих элементов на мартенситное превращение, свойства мартенсита. Превращения мартенсита при нагреве. Отпуск стали. Влияние температуры и продолжительности отпуска на фазовые и структурные изменения. Обратимая и необратимая отпускная хрупкость и методы борьбы с ней.</p> <p>Фазовые превращения 1 и 2 рода. Отжиг, виды отжига, закалка, выбор температуры закалки; закалочные среды, закаливаемость, прокаливаемость. Обработка холодом. Дефекты закалки. Отпуск стали, назначение и виды отпуска.</p> <p>НТМО, ВТМО металлов и сплавов.</p> <p>Химико–термическая обработка (ХТО). Поверхностная закалка, назначение и область применения. Цементация, ее назначение. Физико-химические основы ХТО. Цементация в твердых и газовых кар-бюризаторах. Термическая обработка после цементации.</p> <p>Цементируемые стали. Нитроцементация, назначение, режимы, область применения. Азотирование. Стали для азотирования. Газовое азотирование с добавлением углесодержащих газов. Цианирование, сульфоцианирование, назначение, режимы и область применения. Силицирование, борирование.</p> <p>Диффузионная металлизация (алитирование, хромирование). Нагрев в вакууме. Нагрев и охлаждение в псевдожизненном слое.</p>
---	---	---

6	Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповые сплавы	<p>Жаропрочные сплавы. Жаропрочность. Методы повышения жаропрочности. Жаропрочные стали перлитного, мартенситного и ферритного классов. Аустенитные с гомогенной структурой, с карбидным или интерметаллидным упрочнением. Жаропрочные сплавы на железоникелевой основе. Термическая и ХТО, структура и свойства сплавов.</p> <p>Износостойкие сплавы. Методы повышения износостойкости. Мартенситностареющие высокопрочные стали. Шарикоподшипниковые стали. Основные марки. Термическая обработка и области применения.</p> <p>Инструментальные и штамповые стали и сплавы. Требования, предъявляемые к ним, классификация. Стали для режущего инструмента. Стали повышенной и пониженной прокаливаемости. Термическая обработка, структура и свойства сталей. Быстрорежущие стали. Фазовые превращения в быстрорежущих сталях при нагреве и охлаждении. Термическая обработка. Структура сталей в готовом инструменте. Штамповые сплавы. Стали для штампов горячей и холодной штамповки. Основные марки, термическая обработка, области применения. Стали для измерительного инструмента. Требования, предъявляемые к ним, марки, термическая обработка</p>
7	Электротехнические материалы, резин, пластмассы.	<p>Магнитные материалы. Пермолои и альсиферы. Магнитотвердые материалы и требования, предъявляемые к ним, стали для постоянных магнитов. Магнитотвердые сплавы для постоянных магнитов (ални, алнико, магнико) их строение, термическая обработка и магнитные свойства</p> <p>Резина. Состав и свойства технических резиновых материалов, старение резины. Процессы вулканизации резино-технических изделий. Области применения.</p> <p>Пластмассы, состав и свойства, получение наполнители, пластификаторы, красители, отвердители, катализаторы в пластмассах, их влияние на свойства пластмасс.</p>
8	Цветные металлы и сплавы.	<p>Алюминий и его свойства. Сплавы алюминия, литые и деформируемые сплавы, их старение и свойства. Маркировка алюминиевых сплавов буквенная и цифровая. Термическая обработка алюминиевых сплавов; гомогенизация, отжиг, закалка и старение. Области применения алюминиевых сплавов.</p> <p>Медь, её свойства. Сплавы меди, латуни, их свойства, маркировка и области применения. Бронзы, литейные и деформируемые. Оловянистые, алюминистые, кремнистые, марганцевистые, берррилиевые. Состав, свойства, маркировка и области применения бронз.</p>
9	Зачет	

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

9.1.1. Основная литература

1. Оськин, В. А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учеб. для вузов. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). Кн. 1, 2007. - 447 с.
2. Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов : учеб. пособие для вузов / В. А. Оськин [и др.] ; под ред. В. А. Оськина, В. Н. Байкаловой, 2007.- 318 с.
3. Абрамова, В. И. Материаловедение [Электронный учебник] , 2012. - 194 с. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/197205>
4. Шуханов, С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный учебник] , 2013. - 296 с. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/229620>

9.1.2. Дополнительная литература

1. Алексеев Г. В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу "Материаловедение" [Электронный учебник] : учеб.пособие / Г. В. Алексеев, И.И. Бриденко, С.А. Вологжанина, 2013. - 208 с. –
Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47615
2. Сапунов С. В. Материаловедение [Электронный учебник] / Сапунов С.В., 2015.
Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56171
3. Бондаренко, Геннадий Германович. Материаловедение : учеб. для вузов : рек. УМО / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под ред. Г. Г. Бондаренко, 2012. - 360 с.
4. Материаловедение и технология металлов : учеб. для вузов / Г.П. Фетисов [и др.] ; под ред. Г. П. Фетисова, 2008. - 877 с.
5. Пантух, Маркус Львович. Технология конструкционных материалов. Материаловедение : краткий терминологический словарь-справочник : учеб. пособие для вузов / М. Л. Пантух, Ю. А. Лобейко, 2008. - 223 с.

9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Базы данных информационно-справочные и поисковые системы
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>).

9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
Лицензионное программное обеспечение		
1	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
3	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
Свободно распространяемое программное обеспечение		
1	Adobe Acrobat Reader	Свободно распространяемое ПО
2	Google Chrome 86.X (веб-браузер)	Свободно распространяемое ПО
3	LibreOffice 6.3.3	Свободно распространяемое ПО
4	Mozilla Firefox 83.x	Свободно распространяемое ПО
5	Opera 72.x	Свободно распространяемое ПО

**10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1	Молодежный, ауд. 48	<p>Специализированная мебель: стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 2 шт., стол ученический - 16 шт., стул ученический - 32 шт., сейф - 1 шт., шкаф книжный - 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: проектор Epson - 1 шт., экран проекционный Projecta - 1 шт.</p> <p>Учебно-наглядные пособия.</p>	<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий «Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации»</p>
2	Молодежный, ауд. 53	<p>Специализированная мебель: стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт., стол ученический - 10 шт., табурет - 17 шт., лабораторный стол - 1 шт., доска меловая - 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: микроскоп МИМ-7, микроскоп МИМ-8М, учебно-наглядные пособия.</p>	<p>Кабинет материальной. Лаборатория материальной (учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий).</p>

3	Молодежный, ауд. 54	Специализированная мебель: стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт., стол - 11 шт., стул - 22 шт., доска меловая - 1 шт. Лабораторное оборудование: электрические печи СНОЛ - 3 шт., твердомер Роквелла ТК-2М - 2 шт., твердомер Бринелль - 2 шт. Учебно-наглядные пособия.	Лаборатория термической обработки (учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий)
---	---------------------	---	--

11. РАЗРАБОТЧИКИ

Кандидат технических наук (ученая степень)	Доцент (занимаемая должность)	Технический сервис и общепромышленные дисциплины (место работы)	Агафонов С. В. (ФИО)
---	----------------------------------	--	-------------------------

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технического сервиса и общепромышленных дисциплин

Протокол № 8 от 25 марта 2022 г.

Зав.кафедрой _____ /Бураев М.К./
 (Подпись)