


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2022 09:30:15  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbd

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени А.А. ЕЖЕВСКОГО**

Инженерный факультет  
Кафедра «Технический сервис и общеинженерные дисциплины»

Утверждаю

Декан факультета 

« 31 » мая 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

**«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль Электрооборудование и электротехнологии в АПК

(уровень бакалавриата)

Форма обучения: очная, заочная

Курс (семестр): I (2 семестр) очная

I курс, заочная

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

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.

В результате изучения курса студент должен приобрести знания, которые помогут ему решать многочисленные инженерные проблемы, возникающие при эксплуатации и ремонте технологического оборудования.

Основные задачи освоения дисциплины является изучение:

- 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 марок металлических и неметаллических материалов;
- влияния производственных и эксплуатационных факторов на свойства материалов.

Результатом освоения дисциплины «Материаловедение» является овладение бакалаврами следующих видов профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- проектная;
- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая.

В том числе компетенциями заданными ФГОС ВО.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Материаловедение» находится в обязательной части Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре на очной форме обучения и на 1 курсе заочной.

## **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
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	<p><b>знать:</b> базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p><b>уметь:</b> выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p><b>владеть:</b> способностью демонстрировать базовые знания и системный подход для решения поставленных задач</p>
		ИД-2 <sub>УК-1</sub> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	<p><b>знать:</b> базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p><b>уметь:</b> выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p><b>владеть:</b> способностью демонстрировать базовые знания и системный подход для решения поставленных задач</p>
		ИД-3 <sub>УК-1</sub> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<p><b>знать:</b> базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p><b>уметь:</b> выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p><b>владеть:</b> способностью демонстрировать базовые знания и системный подход для решения поставленных задач</p>

		<p>ИД-4<sub>УК-1</sub> Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятель-</p>	<p><b>знать:</b> базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования <b>уметь:</b> выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования <b>владеть:</b> способностью демонстрировать базовые знания и системный подход для решения поставленных задач</p>
		<p>ИД-5<sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</p>	<p><b>знать:</b> базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования <b>уметь:</b> выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования <b>владеть:</b> способностью демонстрировать базовые знания и системный подход для решения поставленных задач</p>
<p><b>ОПК-1</b></p>	<p>Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии</p>	<p><b>знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин <b>уметь:</b> решать типовые задачи, с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин <b>владеть:</b> способностью к использованию в профессиональной деятельности основных законов естественнонаучных дисциплин.</p>

		ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в аг-	<p><b>знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>уметь:</b> решать типовые задачи, с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>владеть:</b> способностью к использованию в профессиональной деятельности основных законов естественнонаучных дисциплин.</p>
		ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агро-	<p><b>знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>уметь:</b> решать типовые задачи, с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>владеть:</b> способностью к использованию в профессиональной деятельности основных законов естественнонаучных дисциплин.</p>
		ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> Пользуется специальными программами и базами данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	<p><b>знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>уметь:</b> решать типовые задачи, с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>владеть:</b> способностью к использованию в профессиональной деятельности основных законов естественнонаучных дисциплин.</p>
<b>ОПК-4</b>	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Использует материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	<p><b>знать:</b> современные методы технологии, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p> <p><b>уметь:</b> использовать современные методы технологии, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p> <p><b>владеть:</b> навыками современных методов монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов.</p>

		ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Обосновывает применение современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	<b>знать:</b> современные методы технологии, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов <b>уметь:</b> использовать современные методы технологии, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов <b>владеть:</b> навыками современных методов монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов.
--	--	--	--

#### **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 учётом 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 учётом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

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

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

## 5.1. Объём дисциплины и виды учебной работы:

### 5.1.1. Очная форма обучения:

семестр – 2,

вид отчётности – зачёт (2 семестр).

Вид учебной работы	Объём часов / зачётных единиц	Объём часов / зачётных единиц
	всего	2 семестр
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	20	20
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
Реферат (Р)	14	14
Самостоятельное изучение разделов	27	27
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	27	27
Подготовка и сдача зачёта	-	-

### 5.1.2. Заочная форма обучения:

курс – 1,

вид отчётности – зачёт

Вид учебной работы	Объём часов / зачётных единиц	Объём часов / зачётных единиц
	всего	1 курс
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
Реферат (Р)	46	46
Самостоятельное изучение разделов	25	25
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	25	25
Подготовка и сдача зачёта	-	-

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

#### 6.1.1 Очная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	лаборат. работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>2 семестр</b>						
1.	Строение металлов. Диффузионные процессы в металлах.	1		1	3	
1.1	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.	1		1	3	Защита ЛР, устный опрос (собеседование)
2.	Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации	3		3	9	
2.1	Факторы, обуславливающие формирование кристаллической структуры слитка. Термодинамические основы плавления и кристаллизации. Понятия: сплав, компонент, фаза, система, структура, равновесное и неравновесное состояние сплавов, кристаллизация трудно кристаллизующихся жидкостей. Получение аморфных кристаллических материалов.	1		1	3	Защита ЛР, устный опрос (собеседование)
2.2	Пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Упругая и пластическая деформации.	1		1	3	Защита ЛР, устный опрос (собеседование)



	дислокационная структура пластической деформации. Текстура деформации, наклеп, сверхпластичность. Рекристаллизация: возврат, отдых, полигонизация, рекристаллизация. Холодная и горячая пластические деформации					ние)
2.3	Механические свойства металлов и сплавов. Свойства, определяемые при статистическом нагружении. Свойства определяемые при динамических испытаниях. Механизм образования и развития трещины. Хладоломкость. Свойства, определяемые при циклических нагрузках. Усталостное разрушение. Изломы, виды изломов. Свойства, характеризующие длительность работы материала под нагрузкой. Свойства, характеризующие безотказность работы и определяющие долговечность работы.	1		1	3	Защита ЛР, устный опрос (собеседование)
3	Конструкционные металлы и сплавы.	2		2	6	
3.1	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.	1		1	3	Защита ЛР, устный опрос (собеседование)
3.2	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.	1		1	3	Защита ЛР, устный опрос (собеседование)
4	Легированные стали. Чугуны	2		2	6	
4.1	Влияние легирующих элементов на свойства феррита, аустенита и карбидную фазу. Легированные стали. Классы легированных сталей. Классификация и маркировка сталей (углеродистых, легированных и инструментальных).	1		1	3	Защита ЛР, устный опрос (собеседование)

4,2	Чугун. Белый, отбеленный чугуны. Графитизация чугунов. Влияние углерода, кремния, серы и фосфора на свойства чугунов. Способы получения и маркировка серых, ковких и высокопрочных чугунов.	1		1	3	Защита ЛР, устный опрос (собеседование)
5	Теория и технология термической обработки. ХТО.	5		5	16	
5.1	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.	1		2	3	Защита ЛР, устный опрос (собеседование)
5.2	Превращение переохлажденного аустенита в ферритно-цементитную смесь. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита, механизм перлитного превращения. Превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Критическая скорость охлаждения.	1		1	3	Защита ЛР, устный опрос (собеседование)
5.3	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.	1		1	3	Защита ЛР, устный опрос (собеседование)
5.4	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. НТМО, ВТМО металлов и сплавов.	1		1	3	Защита ЛР, устный опрос (собеседование)

5.5	Химико–термическая обработка (ХТО). Поверхностная закалка, назначение и область применения. Цементация, ее назначение. Физико-химические основы ХТО. Цементация в твердых и газовых карбюризаторах. Термическая обработка после цементации. Цементируемые стали. Нитроцементация, назначение, режимы, область применения. Азотирование. Стали для азотирования. Газовое азотирование с добавлением углеродсодержащих газов. Цианирование, сульфоцианирование, назначение, режимы и область применения. Силицирование, борирование. Диффузионная металлизация (алитирование, хромирование). Нагрев в вакууме. Нагрев и охлаждение в псевдожизненном слое.	1		1	4	Защита ЛР, устный опрос (собеседование)
6	Жаропрочные, изностойкие, инструментальные и штамповые сплавы.	3		3	12	
6.1	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.	1		1	4	Защита ЛР, устный опрос (собеседование)
6.2	Износостойкие сплавы. Методы повышения износостойкости. Мартенситностареющие высокопрочные стали. Шарикоподшипниковые стали. Основные марки. Термическая обработка и области применения.	1		1	4	Защита ЛР, устный опрос (собеседование)
6.3	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	1		1	4	Защита ЛР, устный опрос (собеседование)

7	Электротехнические материалы, резин, пластмассы.	2		2	8	
7.1	Магнитные материалы. Пермоллои 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	1		1	5	Защита ЛР, устный опрос (собеседование)
7.2	Резина. Состав и свойства технических резиновых материалов, старение резины. Процессы вулканизации резино-технических изделий. Области применения. Пластмассы, состав и свойства, получение наполнители, пластификаторы, красители, отвердители, катализаторы в пластмассах, их влияние на свойства пластмасс.	1		1	3	Защита ЛР, устный опрос (собеседование)
8	Цветные металлы и сплавы.	2		2	8	
8.1	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.	1		1	4	Защита ЛР, устный опрос (собеседование)
8.2	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.	1		1	4	Защита ЛР, устный опрос (собеседование)
	<b>Зачёт</b>					
	<b>ИТОГО за 2 семестр</b>	<b>20</b>		<b>20</b>	<b>68</b>	
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>20</b>		<b>20</b>	<b>68</b>	

### 6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	лаборат. работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Строение металлов.	1		1	24	
1.1	Строение металлов. 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. Факторы, обуславливающие формирование кристаллической структуры слитка. Термодинамические основы плавления и кристаллизации. Понятия: сплав, компонент, фаза, система, структура, равновесное и неравновесное состояние сплавов. Пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Упругая и пластическая деформации. Текстура деформации, наклёп. Рекристаллизация. Холодная и горячая пластические деформации.	1		1	24	Реферат. Защита ЛР, устный опрос (собеседование)
2.	Механические свойства металлов и сплавов. Диаграмма состояния сплавов железо-цементит. Стали.	1		1	24	
2.1	Механические свойства металлов и сплавов. Свойства, определяемые при статистическом нагружении.. Механизм образования и развития трещины. Хладоломкость. Свойства, определяемые при цикли-	1		1	24	Реферат. Защита ЛР, устный опрос (собеседование)

	<p>ческих нагрузках. Усталостное разрушение. Изломы, виды изломов. Свойства, характеризующие длительность работы материала под нагрузкой.</p> <p>Конструкционные металлы и сплавы. 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. Диаграмма состояния сплавов железо-цементит. Стали. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Легирующие элементы и их влияние на полиморфизм железа.</p>					
3	Классификация и маркировка сталей. Чугун.	2		2	24	
3.1	<p>Влияние легирующих элементов на свойства феррита, аустенита и карбидную фазу. Легированные стали.</p> <p>Классификация и маркировка сталей (углеродистых, легированных и инструментальных). Чугун. Белый, отбеленный чугуны. Графитизация чугунов. Влияние углерода, кремния, серы и фосфора на свойства чугунов. Способы получения и маркировка серых чугунов.</p> <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.</p> <p>Превращение переохлажденного аустенита в ферритно-цементитную смесь. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита, механизм перлитного превращения. Превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Критическая скорость охлаждения. Мартенситное превращение. Влияние легирующих элементов на</p>	2		2	24	Реферат. Защита ЛР, устный опрос (собеседование)

	мартенситное превращение, свойства мартенсита. Превращения мартенсита при нагреве. Отпуск стали. Влияние температуры и продолжительности отпуска на фазовые и структурные изменения.					
4	Технология термической обработки стали. ХТО. Цветные металлы и сплавы.	2		2	24	
4.1	Технология термической обработки стали. 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. Химико–термическая обработка (ХТО). Поверхностная закалка, назначение и область применения. Цементация, ее назначение. Физико-химические основы ХТО. Цементация в твёрдых и газовых карбюризаторах. Термическая обработка после цементации. Цементируемые стали. Нитроцементация, назначение, режимы, область применения. Азотирование. Стали для азотирования. Газовое азотирование с добавлением углеродсодержащих газов. Цианирование, сульфоцианирование, назначение, режимы и область применения. Силицирование, борирование. Диффузионная металлизация (алитирование, хромирование). Цветные металлы и сплавы. Алюминий и его свойства. Сплавы алюминия, литые и деформируемые сплавы, их старение и свойства. Маркировка алюминиевых сплавов буквенная и цифровая. Медь, её свойства. Сплавы меди, латуни, их свойства, маркировка и области применения. Бронзы, литейные и деформируемые. Состав, свойства, маркировка и области применения бронз.	2		2	24	Реферат. Защита ЛР, устный опрос (собеседование)
	<b>Зачёт</b>					
	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>96</b>	
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>96</b>	

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **7.1.1. 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>

#### **7.1.2. 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?p11\\_id=47615](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=47615)
2. Сапунов С. В. Материаловедение [Электронный учебник] / Сапунов С.В., 2015.  
Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=56171](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_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.

### **7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

#### **Интернет, необходимых для освоения дисциплины:**

1. Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (апгрейд операционной системы) (лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016).
2. Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт) (лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780).
3. Microsoft Windows Server Standard 2008 Russian Academic OPEN No Level (серверная операционная система) (лицензии: № 44217759, 43837216).
4. Acronis (лицензия CERTCH-194810 от 28.05.11).
5. Microsoft SQL SvrStd 2008 Russian Open License Pack No Level Acdmc (лицензия № 46644303).



6. Microsoft Visual Studio Professional 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level - (лицензия № 49334152).

7. КОМПАС-3D V12 (система автоматизированного проектирования) (лицензионное соглашение № ЕЦ-10-00007 от 24.09.2010).

8. Abbyy Lingvo 12 – (лицензии: № LMRP-1200-3570-1254-7064, LMRP-1200-3569-9909-5479, LMRP-1200-5326-6439-6005).

9. ГИС Panorama 11 (лицензионный договор № Б-1/13 от 30.08.13).

10. 1С: Университет Проф – регистрационный номер 9985650 (Договор б/н от 27.04.2015).

11. ЭПС «Система Гарант» (Договор о взаимном сотрудничестве № 2070 / У от 06.04.2007, дополнительное соглашение к договору о взаимном сотрудничестве от 09.01.2018).

12. Справочная Правовая Система Консультант Плюс (Договор № 499/ОПК от 31.12.13).

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

Помимо рекомендованной основной и дополнительной литературы, а также ресурсов Интернет, в учебном процессе студенты могут пользоваться следующими методическими материалами:

1. Агафонов С.В., Охотин М.В. Макро и микроструктурный анализ железоуглеродистых сплавов. Учебно-методическое пособие для студентов первых курсов. – Иркутск: ИрГСХА, 2014. – 25 с.

2. Агафонов С.В., Охотин М.В. Определение твёрдости металлических сплавов. Учебно-методическое пособие для студентов первых курсов. – Иркутск: ИрГСХА, 2014. – 19 с.

3. Агафонов С.В., Охотин М.В. Макро- и микроскопический анализ металлов. Учебно-методическое пособие для студентов первых курсов. – Иркутск: ИрГСХА, 2014. – 14 с.

4. Агафонов С.В., Охотин М.В. Термическая обработка углеродистых сталей. Учебно-методическое пособие для студентов первых курсов. – Иркутск: ИрГСХА, 2015. – 26 с.

### **7.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:**

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
<b>Лицензионное программное обеспечение</b>		
1	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	
<b>Свободно распространяемое программное обеспечение</b>		
1	LibreOffice 6.3.3	
2	Adobe Acrobat Reader	

3	Mozilla Firefox 83.x	
4	Opera 72.x	
5	Google Chrome 86.x.	

### 8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1	Аудитория № 48	<b>Специализированная мебель:</b> комплект учебной мебели для преподавателя, комплект учебной мебели для обучающихся на 24 мест, трибуна (кафедра) 1 шт. <b>Технические средства обучения:</b> ноутбук ASUS P55VA - 1шт.), доска аудиторная - 1 шт.; учебно-наглядные пособия, муляжи животных, государственные племенные книги,	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий «Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации»
2	Аудитория № 53	<b>Специализированная мебель:</b> Комплект учебной мебели для преподавателя, комплект учебной мебели для обучающихся на 20 мест. <b>Технические средства обучения:</b> микроскоп МИМ-7, микроскоп МИМ-8, лабораторный стол, шкаф книжный, доска меловая	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий «Лаборатория материаловедения»
3	Аудитория № 54	<b>Специализированная мебель:</b> Комплект учебной мебели для преподавателя, комплект учебной мебели для обучающихся на 22 места. <b>Технические средства обучения:</b> электрические печи СНОЛ - 3 шт., токарный станок ЧПУ - 1 шт., твердомер Бринелль -4 шт., лаборатория Ликвохром ОЕ 330/1, сварочная установка УПС-301, сварочный аппарат АРТИКА-252.	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий «Лаборатория термической обработки»
4	Аудитория 123	<b>Специализированная мебель:</b> столы, стулья <b>Технические средства обучения:</b> Компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС <b>Зал № 1 - 22 шт.;</b> Принтер HP Lazer Jet P 2055; Принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP; 2 шт. - сканер CanoScan LIDE 110; Ксерокс XEVOX - 1 шт.; книги на электронных носителях; <b>Зал №2</b> -Телевизор - Samsung -1 шт. ; компьютер - <b>1 шт.;</b> принтер - 1 шт.; Сканер - 1 шт.; Проектор Optoma- 1 шт, Экран - 1; Столы, стулья. <b>Зал №3 - 14 шт.;</b> Принтер HP Laser Jet P2055; книги	Библиотека, читальные залы для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ))

## Рейтинг-план дисциплины

1 курс, 2 семестр

Лекции – 20 часов. Лабораторные занятия – 20 часов. Зачёт.

Текущие аттестации устный опрос, реферат, коллоквиум.

### Распределение баллов по разделам (модулям) во 2 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Раздел 1 - Материаловедение	40	6 неделя
Раздел 2 - Горячая обработка металлов. Электротехнические материалы	20	9 неделя
<b>ИТОГО</b>	<b>60</b>	
Сумма баллов для допуска к экзамену	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

### Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Активность на семинарском занятии	семестр	0 - 8
Посещение занятий	семестр	0 - 5
Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0 –12
Участие в конференциях, конкурсах	одно участие	0 - 15
<b>Итого</b>		<b>до 40</b>

### Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически зачет или экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неуспевающим студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
Меньше 50	неудовлетворительно
51 - 70	удовлетворительно
71 - 90	хорошо
91 - 100	отлично

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС

ВО) и учебным планом направления подготовки бакалавров по направлению 35.03.06 Агроинженерия, профиль Электрооборудование и электротехнологии в АПК.

Программу составил:  С.В. Агафонов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технический сервис и общепрофессиональные дисциплины»  
Протокол № 9 от «28» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой  М.К. Бураев