

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»

Инженерный факультет  
Кафедра «Технический сервис»



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
ФГБУН ВАСИИП Ярославская ГСХА,  
(В.В. Морозов)  
«28» августа 2020 г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

*Материаловедение*

(наименование дисциплины)

Уровень высшего образования бакалавриат  
(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

Программа прикладного бакалавриата  
(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

Направление(я) подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы «Электрооборудование и электротехнологии в АПК»

Форма обучения заочная  
(очная, заочная)

Срок получения образования по программе бакалавриата 5 лет

Ярославль  
2020 г.

При разработке рабочей программы дисциплины «Материаловедение» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1172 от 20.10.2015 г.

2. Учебный план по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА 6 марта 2018 г. Протокол № 2. Период обучения: 2018 – 2023 гг.

Преподаватель-разработчик

  
(подпись)

к.т.н., доцент  
(занимаемая должность)

Соцкая И.М.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технический сервис» 25 августа 2020 г. Протокол № 12

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

к.т.н., доцент  
(ученая степень, звание)

Соцкая И.М.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета 27 августа 2020 г. Протокол № 11

Председатель  
учебно-методической  
комиссии  
инженерного факультета

  
(подпись)

к.п.н.  
(ученая степень, звание)

Ананьин Г.Е.

СОГЛАСОВАНО:

Отдел комплектования  
библиотеки

  
(подпись)

Рогожинская М.А.  
(Фамилия И.О.)

Декан  
инженерного факультета

  
(подпись)

к.т.н., доцент  
(ученая степень, звание)

Шешунова Е.В.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	6
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
4	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	7
5	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	8
5.1	Содержание разделов дисциплины	8
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	10
5.3	Лабораторные работы	10
5.4	Примерная тематика курсовых проектов (работ)	12
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)	12
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	14
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	15
7.2	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	15
7.3	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	16
7.4	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	17
7.4.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	17
7.4.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации	23
7.5	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания	25

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела (подраздела)</b>	<b>Стр.</b>
	знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	27
8.1	Основная учебная литература	27
8.2	Дополнительная учебная литература	28
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	29
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	29
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	29
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	30
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	30
11.1	Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса	31
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	31
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	31
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	32
13	Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	34
14	Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	35
	Приложения	
	Приложение 1. Лист дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины	36
	Приложение 2 Аннотация рабочей программы дисциплины	41

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Материаловедение» является формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков по познанию свойств материалов в зависимости от состава и обработки, методов их упрочнения для наиболее эффективного использования в технике, а также создание материалов с заранее заданными свойствами: высокая прочность и пластичность, высокая электропроводность или высокое сопротивление, специальные магнитные свойства, сочетание различных свойств в одном материале (композиционные материалы).

### **Задачи:**

- изучение и раскрытие физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации;
- установить зависимость между составом, строением и свойствами материалов;
- изучить основные группы современных материалов их свойства и области применения;
- научиться выбору материала для изготовления деталей, назначения оптимального способа упрочнения поверхности деталей;
- дать понятия о современных методах исследования структуры и прогнозирования эксплуатационных свойств материалов и изделий.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующей общепрофессиональной компетенции (ОПК):

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-5	Способность обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали	<p>3-1 современные материалы, применяемые в машиностроении; свойства и области применения конструкционных и неметаллических материалов;</p> <p>3-2 виды обработки материалов для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали</p>	<p>У-1 подбирать материалы для изготовления деталей по назначению и условиям эксплуатации;</p> <p>У-2 выбирать и обосновывать рациональный способ изготовления деталей</p>	<p>В-1 методикой выбора конструкционных материалов для изготовления деталей машин;</p> <p>В-2 методикой оценки выбора термической и механической обработки металлов и сплавов</p>

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Материаловедение» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули). Базовая часть» программы бакалавриата.

**4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины, час.	
	Всего	Курс 2
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:</b>	<b>10,8</b>	10,8
Лекции (Л)	4	4
<b>Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)</b>	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:</b>	<b>57,4</b>	57,4
Курсовой проект (работа)	КП	–
	КР	–
Расчетно-графические работы (РГР)	–	–
Реферат (Реф)	–	–
Контрольная работа студента заочной формы обучения	–	–
<b>Контроль</b>	<b>3,8</b>	3,8
<b>Вид промежуточной аттестации</b> (зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КП (КР))	<b>3</b>	3
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>72</b>
	<b>зачетных единиц</b>	<b>2</b>

## 5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)	В результате изучения дисциплины обучающиеся:
1	Введение	ОПК-5	ДЕ-1. Исторический обзор. Предмет материаловедения. Роль отечественных ученых в развитии науки о материалах. Особенности применения материалов в сельскохозяйственном машиностроении.	З-1 У-1 В-1
2	Строение металлов, свойства металлов и сплавов.	ОПК-5	ДЕ-2. Классификация металлов. Атомное строение металлов. Типы кристаллических решеток. ДЕ-3. Строение реальных кристаллов. Пластическая деформация, рекристаллизация. Холодная и горячая пластическая деформация. Наклеп. Внутреннее напряжение. Механические свойства металлов и сплавов. Типы кристаллических решеток.	З-1 У-1 В-1
3	Основы теории сплавов.	ОПК-5	ДЕ-4. Понятия: сплав, компонент, фаза. Строение сплавов, механические смеси, твердые растворы, химические соединения, кривые охлаждения. Аллотропия железа. Диаграммы состояния двойных сплавов. Связь свойств сплавов с типом диаграмм состояния (Правило Курнакова. Правило отрезков и фаз). Диаграмма состояния железо-углерод. Построение диаграммы.	З-1 У-1 В-1
4	Конструкционные металлы и сплавы.	ОПК-5	ДЕ-5. Классификация сталей по назначению, качеству, структуре. Углеродистые и легированные стали. Шарикоподшипниковые стали. Стали с особыми свойствами. Чугуны.	З-1 У-1 В-1
5	Инструментальные стали и сплавы.	ОПК-5	ДЕ-6. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Получение, классификация. Маркировка. Стали для штампов. Стали для измерительного инструмента.	З-1 У-1 В-1
6	Основы теории термической обработки.	ОПК-5	ДЕ-7. Виды термической обработки. Превращения в стали при нагреве. Перегрев, пережог. Превращения в стали при охлаждении. Методика построения С-образной диаграммы изотермического превращения аустенита, ее практическое значение. Перлитное превращение. Понятия: перлит, сорбит, троостит. Мартенситное и бейнитное превращения.	З-1 У-1 В-1
7	Технология термической обработки стали.	ОПК-5	ДЕ-8. Классификация видов термической обработки. Отжиг первого и второго вида. Нормализация. Способы закалки стали. Охлаждающие среды при закалке. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Дефекты, возникающие при закалке. Отпуск и старение. Методы поверхностной закалки.	З-1, З-2 У-1, У-2 В-1, В-2



<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)</b>	<b>В результате изучения дисциплины обучающиеся:</b>
8	Основы химико-термической обработки стали.	ОПК-5	ДЕ-9. Цементация. Азотирование. Цианирование. Нитроцементация. Термомеханическая обработка.	З-1, З-2 У-1, У-2 В-1, В-2
9	Цветные металлы и сплавы.	ОПК-5	ДЕ-10. Сплавы на основе меди: латуни и бронзы. Сплавы на основе алюминия: деформируемые и литейные. Баббиты. Титан и его сплавы.	З-1 У-1 В-1
10	Порошковые и композиционные материалы.	ОПК-5	ДЕ-11. Конструкционные, инструментальные порошковые материалы. Композиционные материалы. Преимущества и недостатки. Основные виды композитов. Области применения.	З-1 У-1 В-1
11	Неметаллические материалы.	ОПК-5	ДЕ-12. Основные группы неметаллических материалов. Органические и неорганические материалы. Особенности свойств. Полимерные материалы. Пластмассы. Методы переработки пластмасс в изделия Резины. Способы их формования.	З-1, З-2 У-1, У-2 В-1, В-2
12	Электротехнические материалы.	ОПК-5	ДЕ-13. Проводниковые материалы, полупроводниковые и диэлектрики. Общие сведения, свойства, применение.	З-1 У-1 В-1

## 5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости <sup>1</sup>
			Л	ЛР	ПЗ	
1	2	3	4	5	6	7
1	2	Введение	-	-	-	Кл
2	2	Строение металлов, свойства металлов и сплавов.	-	2	-	ЗЛР, Кл, Т
3	2	Основы теории сплавов.	-	1	-	ЗЛР, Т, ИДЗ
4	2	Конструкционные металлы и сплавы.	1	-	-	Т, ИДЗ
5	2	Инструментальные стали и сплавы.	1	-	-	Кл, Т, ИДЗ
6	2	Основы теории термической обработки.	-	-	-	Кл
7	2	Технология термической обработки стали.	-	1	-	ЗЛР, Т, ИДЗ
8	2	Основы химико-термической обработки стали.	-	-	-	Т, Кл
9	2	Цветные металлы и сплавы.	-	2	-	ЗЛР, Т
10	2	Порошковые и композиционные материалы.	-	-	-	Т
11	2	Неметаллические материалы.	1	-	-	Кл, Т
12	2	Электротехнические материалы.	1	-	-	Т
<b>Итого:</b>			<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### 5.3 Лабораторные работы

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	Строение металлов, свойства металлов и сплавов.	Л.р.№1. Понятия макро- и микроструктурного анализа металлов	1
2	2	Строение металлов, свойства металлов и сплавов.	Л.р.№2. Основные механические свойства. Определение твердости металлов	1
3	2	Основы теории сплавов.	Л.р.№3. Методика построения диаграмм состояния двойных сплавов	1
4	2	Основы теории сплавов.	Л.р.№4. Микроструктурный анализ чистых металлов и двойных сплавов.	2

<sup>1</sup> Кл – коллоквиум, ЗЛР – защита лабораторных работ, Т – тестирование, ИДЗ – индивидуальное домашнее задание

<b>№ п/п</b>	<b>№ курса</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Наименование лабораторных работ</b>	<b>Всего часов</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
			Правило Курнакова	
5	2	Основы теории сплавов.	Л.р.№5. Диаграмма состояния сплавов железо - цементит	2
6	2	Конструкционные металлы и сплавы.	Л.р.№6. Микроанализ углеродистых сталей в равновесном состоянии	2
7	2	Конструкционные металлы и сплавы.	Л.р.№7. Микроанализ чугунов	2
8	2	Технология термической обработки стали.	Л.р.№8. Термическая обработка углеродистых сталей	1
9	2	Цветные металлы и сплавы.	Л.р.№9. Микроанализ цветных металлов и сплавов	1
<b>Итого:</b>				<b>6</b>

## 5.4 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых проектов (работ) не предусмотрено

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	Введение	Подготовка к коллоквиуму	2
2	2	Строение металлов, свойства металлов и сплавов.	Подготовка к тестированию Подготовка к защите лабораторных работ Подготовка к коллоквиуму	2 4 3
3	2	Основы теории сплавов.	Подготовка к защите лабораторных работ Подготовка к тестированию  Выполнение ИДЗ	2 1  2
4	2	Конструкционные металлы и сплавы.	Подготовка к тестированию  Выполнение ИДЗ	2  2
5	2	Инструментальные стали и сплавы.	Подготовка к тестированию Подготовка к коллоквиуму	2 2

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
			Выполнение ИДЗ	2
6	2	Основы теории термической обработки.	Подготовка к коллоквиуму	3
7	2	Технология термической обработки стали.	Подготовка к тестированию Подготовка к защите лабораторных работ  Выполнение ИДЗ	1 2  2
8	2	Основы химико-термической обработки стали.	Подготовка к тестированию Подготовка к коллоквиуму	2 3
9	2	Цветные металлы и сплавы.	Подготовка к защите лабораторных работ  Подготовка к тестированию	2  3
10	2	Порошковые и композиционные материалы.	Подготовка к тестированию	2
11	2	Неметаллические материалы.	Подготовка к тестированию Подготовка к коллоквиуму	2 3
12	2	Электротехнические материалы.	Подготовка к тестированию Подготовка к коллоквиуму	3 3,4
<b>ИТОГО:</b>				<b>57,4</b>

## 6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Материаловедение» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями: Соцкая, И.М. Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» [Электронный ресурс]: метод. указ. для студ. заочн. ф. обуч. напр. подг. 110800.62 «Агроинженерия» (проф. «Техн. сервис в АПК», «Машины и оборуд. в агробизнесе», «Электротехн-ии и электрооб-е в АПК) / И.М.Соцкая. – Электрон. дан. – Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2014. – 72 с. // Электронная библиотека ЯГСХА. – Режим доступа: [http://192.168.2.44/buki\\_web/bk\\_cat\\_find.php](http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php), требуется авторизация

Орлов, П.С. Определение механических характеристик органических полимерных материалов. Учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / П.С.Орлов, И.М.Соцкая. – Электрон. дан. – Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2020. – 134 с. // Электронная библиотека ЯГСХА. – Режим доступа: [http://192.168.2.44/buki\\_web/bk\\_cat\\_find.php](http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php), \_требуется авторизация.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины «Материаловедение».

В фонде оценочных средств представлены типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Материаловедение» проводится с целью определения степени освоения обучающимся образовательной программы в форме зачета.

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<i>ОПК-5 – Способность обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали</i>	
2	Материаловедение
2,3	Техническая механика
3	Электротехнические материалы
3	Физика полупроводников материалов
1,2,3	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
5	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты

### 7.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ раздела (темы)	Наименование контролируемого раздела (подэтапа) дисциплины (этапа)	Код контролируемой компетенции	Форма оценочных средств
1	Введение	ОПК-5	Кл
2	Строение металлов, свойства металлов и сплавов.	ОПК-5	ЗЛР, ТСП, Кл, Кр
3	Основы теории сплавов.	ОПК-5	ЗЛР, ТСП, Кр, ИДЗ
4	Конструкционные металлы и сплавы.	ОПК-5	ЗЛР, ТСП, Кр, ИДЗ
5	Инструментальные стали и сплавы.	ОПК-5	Кл, ТСП, Кр, ИДЗ
6	Основы теории термической обработки.	ОПК-5	Кл, Кр
7	Технология термической обработки стали.	ОПК-5	ЗЛР, ТСП, Кр, ИДЗ
8	Основы химико-термической обработки стали.	ОПК-5	ТСП, Кл, Кр
9	Цветные металлы и сплавы.	ОПК-5	ЗЛР, ТСП, Кр
10	Порошковые и композиционные материалы.	ОПК-5	ТСП
11	Неметаллические материалы.	ОПК-5	ТСП, Кл, Кр
12	Электротехнические материалы.	ОПК-5	ТСП, Кл, З

### 7.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
Код	Формулировка				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	не удовл./не зачтено
ОПК-5	Способность обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали	<p><b>Знать:</b> Современные материалы, применяемые в машиностроении, виды термической обработки сплавов</p> <p><b>Уметь:</b> Подбирать материалы по их назначению, подбирать режимы термической обработки деталей</p> <p><b>Владеть:</b> Методикой выбора конструкционных материалов для изготовления деталей машин, методикой оценки выбора термической обработки сплавов</p>	Лекции, самостоятельная работа, лабораторные работы	Тестирование, коллоквиум (устный опрос), индивидуальные задания, защита лабораторных работ, зачет	<p><b>Знает:</b> Свойства и области применения современных конструкционных материалов, основы технологии термической обработки сплавов</p> <p><b>Умеет:</b> Обоснованно выбирать материалы для изготовления деталей по назначению и условиям эксплуатации</p> <p><b>Владеет:</b> Методикой выбора и оценки свойств материала для обеспечения высокой надежности детали</p> <p><b>Способен:</b> Самостоятельно проводить выбор материалов, самостоятельно проводить выбор способа и режима обработки сплавов</p>	<p><b>Знает:</b> Свойства и области применения конструкционных материалов, основы технологии термической обработки сплавов</p> <p><b>Умеет:</b> Выбирать материалы для изготовления деталей по назначению и условиям эксплуатации</p> <p><b>Владеет:</b> Методикой выбора и оценки свойств материала</p> <p><b>Понимает:</b> Назначение, свойства и получение конструкционных материалов, сущность технологического процесса термической обработки металлов</p>	<p><b>Знает:</b> Свойства и области применения конструкционных и неметаллических материалов, виды обработки конструкционных материалов</p> <p><b>Умеет:</b> Подбирать материалы по назначению</p> <p><b>Владеет:</b> Навыками определения механических свойств материалов, применяемых в машиностроении</p>	<p><b>Не знает:</b> Свойства и области применения современных конструкционных материалов, основы технологии термической обработки сплавов</p> <p><b>Не умеет:</b> Обоснованно выбирать материалы для изготовления деталей по назначению и условиям эксплуатации</p> <p><b>Не владеет:</b> Методикой выбора и оценки свойств материала для обеспечения высокой надежности детали</p>



**7.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**7.4.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования**

***Примеры вопросов для защиты лабораторных работ:***

1. Дайте определения понятия макро- и микроструктурного анализа металлов.
2. Что собой представляют основные механические свойства.
3. Дайте определение понятию «твердость металлов».
4. Определите твердость металлов.
5. Сформулируйте что такое двойные сплавы.
6. Назовите методику построения диаграмм состояния двойных сплавов.
7. Опишите как происходит микроструктурный анализ чистых металлов и двойных сплавов.
8. Сформулируйте правило Курнакова.
9. Составьте диаграмму состояния сплавов железо – цементит.
10. Проведите микроанализ углеродистых сталей в равновесном состоянии.
11. Проведите микроанализ чугунов.
12. Что собой представляет термическая обработка углеродистых сталей.
13. Проведите микроанализ цветных металлов и сплавов.

***Комплект индивидуальных заданий:***

*Индивидуальные задания выполняются по разделам:*

Основы теории сплавов.

Конструкционные металлы и сплавы.

Инструментальные стали и сплавы.

Технология термической обработки стали.

**Основы теории сплавов.**

*Тема 1 Тема индивидуального задания: «Описать превращения в сплаве железо – цементит и построить кривую охлаждения при заданной концентрации углерода в сплаве».*

Вариант 1

Задание Концентрация углерода в сплаве 1,0%

Вариант 2

Задание Концентрация углерода в сплаве 1,6%

Вариант 3  
Задание Концентрация углерода в сплаве 1,7%  
Вариант 4  
Задание Концентрация углерода в сплаве 1,1%  
Вариант 5  
Задание Концентрация углерода в сплаве 1,8%  
Вариант 6  
Задание Концентрация углерода в сплаве 2,3%  
Вариант 7  
Задание Концентрация углерода в сплаве 2,5%  
Вариант 8  
Задание Концентрация углерода в сплаве 0,7%  
Вариант 9  
Задание Концентрация углерода в сплаве 2,8%  
Вариант 10  
Задание Концентрация углерода в сплаве 3,5%  
Вариант 11  
Задание Концентрация углерода в сплаве 4,3%  
Вариант 12  
Задание Концентрация углерода в сплаве 5,3%  
Вариант 13  
Задание Концентрация углерода в сплаве 5,8%  
Вариант 14  
Задание Концентрация углерода в сплаве 0,6%  
Вариант 15  
Задание Концентрация углерода в сплаве 6,0%  
Вариант 16  
Задание Концентрация углерода в сплаве 1,4%  
Вариант 17  
Задание Концентрация углерода в сплаве 2,0%  
Вариант 18  
Задание Концентрация углерода в сплаве 2,4%  
Вариант 19  
Задание Концентрация углерода в сплаве 1,4%  
Вариант 20  
Задание Концентрация углерода в сплаве 4,7%  
Вариант 21  
Задание Концентрация углерода в сплаве 2,7%  
Вариант 22  
Задание Концентрация углерода в сплаве 3,7%  
Вариант 23  
Задание Концентрация углерода в сплаве ,7%

Вариант 24

Задание Концентрация углерода в сплаве 1,9%

### **Конструкционные металлы и сплавы.**

*Тема индивидуального задания 1 «Дать характеристику следующих материалов»*

- Задание 1 Ст3, сталь 45, 14Г2Ф, 08 пс, А30
- Задание 2 сталь 25 Г, 15 ХФ, Ст4кп, ШХ6
- Задание 3 20ХН4ФА, сталь 30, Ст 2 сп, ШХ15СГ
- Задание 4 60С2А, 08пс, 12Х18Н10Т, ШХ4, Ст3пс
- Задание 5 17ГС, АС30, ШХ20СГ, Ст2пс, сталь 40
- Задание 6 Ст 3пс, 25ХГСА, 20кп, ШХ10, АЕ40
- Задание 7 Ст5пс, 60Г, 30ХГСА, АС35, ШХ9
- Задание 8 15Х1М1Ф, 14Г2, сталь 20, ШХ15, Ст5пс
- Задание 9 Ст4пс, 15ХМ, ШХ20СГ, сталь 45, АС30
- Задание 10 12Г2СМФ, Ст3пс, ШХ4, А30, 60С2Н2А
- Задание 11 Ст5пс, ШХ9, 70С3А, ШХ15СГ, 20
- Задание 12 30ХГСА, Ст4пс, 25Г, ШХ12, А30
- Задание 13 Ст3пс, 10 Г2, ШХ9, А30С, 50ХФА
- Задание 14 АЦ25, Ст4пс, 18ХГТ, сталь 35, ШХ4
- Задание 15 Ст3пс, 12Х2Н4А, сталь 40, ШХ12, АС30
- Задание 16 25Г, Ст2пс, 25ХГСА, ШХ4, 08Х18Н12Т
- Задание 17 12Х13, Ст2кп, ШХ15, сталь 35, А35
- Задание 18 ШХ12, 60С2Н2А, ШХ15СГ, Ст3, А30
- Задание 19 Ст4кп, 36НХТЮ5М, сталь 40, ШХ9, АС30
- Задание 20 ШХ9, Ст3пс, сталь 45, 18Г2С, 08пс

### **ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СТАЛИ И СПЛАВЫ**

*Тема индивидуального задания 1 «Дать характеристику следующих материалов»*

- Задание 1 6ХВ2С, У10А, Р6М5К5, ВК20, ТТ7К12
- Задание 2 У9А, ХВГ, Т15К6, ВК12, ВК15
- Задание 3 9ХВГ, ВК6, Р12М4Ф3, У12А, Т12К6
- Задание 4 Х6ВФ, У12А, Р9, Т15К20, ВК3
- Задание 5 5ХГМ, Р18, ВК10, У7А, ТТ14К8
- Задание 6 Х12М, ВК6, У9А, Р12М8К6, ТТ24К6
- Задание 7 У12, ВК8, Т15К10, 6Х6В3МФС,
- Задание ВК15, 7ХФ, У8А, Р8К4, ВК10
- Задание 9 ХВСГ, У12А, ВК20, ТТ7К12, Р6М5К5
- Задание 10 ХВ5, У13 А, ВК12, Т15К12, Р18
- Задание 11 9ХС, Р12К6, ТТ12К4, У8А, ВК6
- Задание 12 У13А, 9ХС, Р6, ВК10, Х14М,
- Задание 13 9ХФ, Р9К10, У10А, ВК8, ТТ7К12

Задание 14 6Х6В, У6,Т15К6,ВК20,Р12М4Ф3  
Задание 15 8Х4В2С2МФ,У12А,ВК20,Т15К12,Р12  
Задание 16 8ХФ,У8А,Р6М5К5,ВК4,Т15К10  
Задание 17 9Х5ВФ,ВК4,У13А,Р8К4,ТТ7К12  
Задание 18 13Х,Р6М5,ВК6,У8,Т15К12  
Задание 19 Х12Ф1,ВК10,У6,ТТ7К12,Р12М8К6  
Задание 20 ХГ,ВК20,У12А,ТТ12К8,Р8К4

## ТЕХНОЛОГИЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СТАЛИ

*Тема индивидуального задания1: «Разработать технологический процесс термической обработки стальных деталей автомобиля, трактора или сельскохозяйственной машины, используя справочную литературу»*

- Задание 1 Коленчатый вал, сталь 45Г2 (твердость после термообработки 56-58 HRC)
- Задание 2 Палец звеньев гусеницы, сталь 50Г (твердость после термообработки 40-49 HRC)
- Задание 3 Сошка руля, сталь 40Х 45Г2 (твердость после термообработки 255-302 НВ)
- Задание 4 Пружина навивочного аппарата, 65Г (твердость после термообработки 42-48 HRC)
- Задание 5 Зубчатое колесо полуоси автомобиля, сталь 18ХГТ (твердость после термообработки 56-62 HRC)
- Задание 6 Болт коренных подшипников, сталь 40Х (твердость после термообработки 241-311 НВ)
- Задание 7 Шатун, сталь 40ХНР (твердость после термообработки 300-350 НВ)
- Задание 8 Вал коробки передач, сталь 40ХФА (твердость после термообработки 300-350 НВ)
- Задание 9 Распределительный вал, сталь 40ХНМА (твердость после термообработки 64-70 HRC)
- Задание 10 Вал коробки передач, сталь 30ХН3А (твердость после термообработки 280-330 НВ)
- Задание 11 Резьбонарезная плашка, сталь 9ХС (твердость после термообработки 60-625HRC)

Задание 12 Вал редуктора, сталь 30ХГСНА (твердость после термообработки 350-410 НВ)

Задание 13 Рессора, сталь 55СГ2Р (твердость после термообработки 380-450 НВ)

Задание 14 Зубчатое колесо, сталь 30ХГТ (твердость после термообработки 56-62HRC)

Задание 15 Сегмент режущего аппарата косилки, сталь У9А (твердость после термообработки 50- 56HRC)

Задание 16 Коленчатый вал, сталь 40ХНМА (твердость после термообработки 56-58HRC)

Задание 17 Шестерня полуоси заднего моста автомобиля, сталь 20ХГР (твердость после термообработки 56-62HRC)

Задание 18 Протяжка, сталь ХВСГ (твердость после термообработки 58-62HRC)

Задание 19 Вал коробки передач, сталь 30ХНЗА (твердость после термообработки 280-330 НВ)

Задание 20 Полуось заднего моста автомобиля, сталь 30ХГСА (твердость после термообработки 352-415НВ)

***Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:***

**1. Для кристаллического состояния вещества характерны ...**

- а) наличие дальнего порядка в расположении частиц,
- б) изотропия свойств,
- в) наличие только ближнего порядка в расположении частиц.

**2. Способность материала сопротивляться внедрению другого более твердого тела называется ...**

- а) упругостью,
- б) вязкостью,
- в) твердостью

**3. Структура заэвтектического белого чугуна при комнатной**

**температуре состоит...**

- а) из ледобурита и первичного цементита,
- б) из перлита, ледобурита и вторичного цементита,
- в) из перлита и вторичного цементита

**4. Гомогенизированный отжиг сталей проводят при температурах ...**

- а) 160-180°C, б) 800-900°C,
- в) 1100-1200°C

**5. Высококачественные стали и стали с особыми свойствами**

**выплавляют в ...**

- а) доменных печах,
- б) кислородном конвертере, в) электропечах.

### ***Вопросы для коллоквиума (теоретического опроса)***

1. Кристаллическая решетка металлов.
2. Полиморфизм (аллотропия) металлов.
3. Упругая и пластическая деформация.
4. Механические свойства металлов.
5. Перечислите и дайте характеристику основным технологическим свойствам материалов.
6. Основы теории сплавов.
7. Диаграммы состояния сплавов. Правило Курнакова.
8. Диаграмма железа-углерода (цементит). Превращения в железоуглеродистых сплавах при охлаждении.
9. Углеродистые стали. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.
10. Классификация сталей.
11. Углеродистые конструкционные стали обыкновенного качества.
12. Углеродистые конструкционные стали качественные.
13. Углеродистые инструментальные стали.
14. Легированные стали. Классификация сталей.
15. Легированные конструкционные цементуемые стали.
16. Легированные конструкционные улучшаемые стали.
17. Рессорно-пружинные стали.
18. Шарикоподшипниковые стали

19. Инструментальные легированные стали.
20. Чугуны. Виды, свойства и маркировка чугунов.
21. Перечислите отличия стали от чугуна.
22. Основные теории термической обработки металла.
23. Классификация видов термической стали.
24. Химико-термическая обработка стали.
25. Выбор вида термической обработки стали.
26. Цветные металлы и сплавы.
27. Медь и ее сплавы. Латунь.
28. Медь и ее сплавы. Бронзы.
29. Алюминий и его сплавы.
30. Полимерные материалы.
31. Термопластичные материалы. Свойства, применение.
32. Терморезистивные материалы. Свойства, применение.
33. Резины. Свойства, применение.
34. Проводниковые материалы. Виды, свойства, применение.
35. Диэлектрики.

#### **7.4.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации**

##### ***Компетенции:***

ОПК-5 – Способность обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали.

##### ***Вопросы к зачету:***

1. Кристаллическая решетка металлов. Параметры решеток.
2. Отличие реального металла от идеального.
3. Анизотропия свойств кристаллов.
4. Кристаллизация металлов
5. Полиморфизм металлов
6. Свойства металлов. Упругая и пластическая деформация.
7. Механические свойства металлов.
8. Диаграммы состояния сплавов. Правило Курнакова.
9. Диаграмма железа-углерода. Анализ превращения в железоуглеродистых сплавах.
10. Углеродистые стали. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.

- 11.Классификация сталей.
- 12.Углеродистые конструкционные стали обыкновенного качества.
13. Углеродистые конструкционные стали качественные.
- 14.Углеродистые инструментальные стали
- 15.Легированные стали. Влияние легирующих элементов на свойства стали.
- 16.Классификация легирующих сталей.
- 17.Легированные конструкционные цементуемые стали.
- 18.Легированные конструкционные улучшаемые стали.
- 19.Рессорно-пружинные стали.
- 20.Шарикоподшипниковые стали
- 21.Легированные стали для режущего инструмента
- 22.Быстрорежущие стали
- 23.Штамповые стали.
- 24.Чугуны. Виды, применение, свойства и маркировка чугунов.
- 25.Серый чугун.
- 26.Высокопрочный чугун.
- 27.Ковкий чугун.
- 28.Легированные чугуны.
- 29.Антифрикционные чугуны.
- 30.Основные теории термической обработки металла.
- 31.Классификация видов термической обработки.
- 32.Отжиг стали.
- 33.Закалка стали.
- 34.Отпуск стали.
- 35.Химико-термическая обработка стали. Цементация.
- 36.Азотирование, цианирование стали.
- 37.Диффузионная металлизация.
38. Выбор вида термической обработки стали.
- 39.Цветные металлы и сплавы.
- 40.Медь и ее сплавы. Латунь.
- 41.Медь и ее сплавы. Бронзы.
- 42.Алюминий и его сплавы.
- 43.Полимерные материалы.
- 44.Термопластичные материалы. Определения. Свойства, применение.
45. Терморезистивные материалы. Определения. Свойства, применение.
- 46.Резины. Свойства, применение.



47. Проводниковые материалы.
48. Диэлектрики.
49. Перечислите и дайте характеристику основным технологическим свойствам материалов.
50. Кокс. Укажите его состав и область применения.
51. Перечислите отличия стали от чугуна.
52. Назовите исходные материалы для выплавки передельного чугуна. Охарактеризуйте их.
53. Перечислите исходные материалы для выплавки стали. Охарактеризуйте их.
54. Флюсы и кокс. Применение их в доменном переделе.
55. Железная руда. Охарактеризуйте её применение в черной металлургии.
56. Доменная печь, принцип её работы.
57. Бездоменная металлургия.
58. Перечислите металлургические агрегаты, используемые для выплавки стали. Опишите выплавку стали в конвертере, электропечи и индукционной печи.
59. Назовите основные отличия в кристаллизации и строении слитков спокойной, кипящей и полуспокойной стали.
60. Назовите способы разливки стали, определите их преимущества и недостатки.

### **7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

**Коллоквиум (теоретический опрос)** – средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела дисциплины, организованное в виде устного (письменного) опроса обучающегося или в виде собеседования преподавателя с обучающимся.

#### ***Критерии оценки знаний обучаемых при проведении опроса.***

Оценка **«отлично»** выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа лекции, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

Оценка **«хорошо»** выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме лекции с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы или студент отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

### **Тестовые задания**

#### ***Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования***

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Зачет**

#### ***Критерии оценки на зачете***

Оценки **«зачтено»** и **«не зачтено»** выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка **«зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а **«не зачтено»** - параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала программы дисциплины, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, показавшему полное знание материала программы дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала программы дисциплины в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка *«удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на зачете или выполнении заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала программы дисциплины, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

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

### **8.1 Основная учебная литература**

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Дегтярев, М.Г. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст]: Учебное пособие / М.Г.Дегтярев. – М.: КолосС, 2007. – 360 с.	Все разделы	2	49
2	Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение» + CD [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В.Алексеев, И.И.Бриденко, С.А.Вологжанина – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2013. – 208 с. //ЭБС «Издательства «Лань». - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/38834">https://e.lanbook.com/book/38834</a> , ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 25.08.2020).	Все разделы	2	Электронный ресурс

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	курс	Количество экземпляров в библиотеке
3	Галимов, Э.Р. Материаловедение для транспортного машиностроения (для бакалавров) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Э.Р. Галимов – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2013. – 448 с. //ЭБС «Издательства «Лань». - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/30195">https://e.lanbook.com/book/30195</a> , ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 25.08.2020).	Обработка конструкционных материалов резанием	2	Электронный ресурс

## 8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Ерохин, М.Н. Нанотехнологии и наноматериалы в агроинженерии [Текст]: Учебное пособие / М.Н.Ерохин. – М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2008. – 300 с.	Все разделы	2	27
2	Носов, В.В. Механика композиционных материалов. «Лабораторные работы и практические занятия» [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.В.Носов. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2013. – 240 с. // ЭБС «Издательства «Лань». - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/30427">https://e.lanbook.com/book/30427</a> , ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 25.08.2020).	Все разделы	2	Электронный ресурс
3	Соцкая, И.М. Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» [Электронный ресурс]: метод. указ. для студ. заочн. ф. обуч. напр. подг. 110800.62 «Агроинженерия» (проф. «Техн. сервис в АПК», «Машины и оборуд. в агробизнесе», «Электротехн-ии и электрооб-е в АПК) / И.М.Соцкая. – Электрон. дан. – Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2014. – 72 с. // Электронная библиотека ЯГСХА. – Режим доступа: <a href="http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php">http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php</a> , требуется авторизация	Все разделы	2	Электронный ресурс

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	курс	Количество экземпляров в библиотеке
4	Орлов, П.С. Исследование механических характеристик конструкционных материалов по дисциплинам «Соппротивление материалов» и «Материаловедение и технология конструкционных материалов» для обучающихся направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» [Текст]: Учебно-методическое пособие / Орлов, П.С., Соцкая, И.М. Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. – 112 с. // Электронная библиотека ЯГСХА. – Режим доступа: <a href="https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог/">https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог/</a> , требуется авторизация	Все разделы	2	Электронный ресурс
5	Орлов, П.С. Определение механических характеристик органических полимерных материалов. Учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / П.С.Орлов, И.М.Соцкая. – Электрон. дан. – Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2020. – 134 с. // Электронная библиотека ЯГСХА. – Режим доступа: <a href="http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php">http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php</a> , _____ требуется авторизация.	Все разделы	2	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (<https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог/>).

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Универсальная	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2.	Электронно-библиотечная система «Рукопт»	Универсальная	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
3.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	<a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>
4.	Электронно-библиотечная система «AgriLib»	Специализированная	<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

## 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.library.ru](http://www.library.ru), свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
10. Электронная электротехническая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.electrolibrary.info/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации.
Лабораторная работа	Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Анализ выполненной работы, формулировка выводов по итогам выполненной работы на основании материала, почерпнутого из конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет. Поиск ответов на контрольные вопросы.
Подготовка к зачету	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1.	Microsoft Windows	Операционная система
2.	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

### 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	<a href="https://polpred.com/">https://polpred.com/</a> Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю
4.	База данных AGRIS	Специализированная	<a href="http://agris.fao.org/agris-search/index.do">http://agris.fao.org/agris-search/index.do</a> Доступ свободный
5.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	<a href="http://www.cnsnb.ru/AKDiL/">http://www.cnsnb.ru/AKDiL/</a> Доступ свободный

## 12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Материаловедение» используются специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (учебная доска, учебная мебель) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

### 12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<p><b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</b>  Помещение № 225 (учебный корпус №1)  Количество посадочных мест: 80.  Адрес (местоположение) помещения:  150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель.  Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – компьютер, мультимедиа-проектор, акустическая система, проекционный экран.  Программное обеспечение – MicrosoftWindows, MicrosoftOffice.</p>
<p><b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации</b>  Помещение № 138 (учебный корпус №1)  Количество посадочных мест: 24.  Адрес (местоположение) помещения:  150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель.  Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – ноутбук, проектор, экран, твердомеры Бринелля, Роквелла, Виккерса, образцы литейной оснастки, отливка.  Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b>  Помещение № 318 (учебный корпус №1)  Количество посадочных мест: 12.  Адрес (местоположение) помещения:  150042, Ярославская обл., г. Ярославль,</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.  Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт.</p>



Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Тутаевское шоссе, 58.	Кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.
<p><b><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i></b>  Помещение № <u>109</u> (учебный корпус №2)  Количество посадочных мест: <u>12</u>.  Адрес (местоположение) помещения:  150052, г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.  Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным система. Кондиционер – 1 шт.  Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><b><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i></b>  Помещение № <u>341</u> (учебный корпус №1)  Количество посадочных мест: <u>6</u>.  Адрес (местоположение) помещения:  150042, Ярославская обл., г. Ярославль,  Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.  Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным система. Кондиционер – 1 шт.  Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><b><i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i></b>  Помещения № <u>312</u> (учебный корпус №1)  Адрес (местоположение) помещения:  150042, Ярославская обл., г. Ярославль,  Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.  Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office..</p>
<p><b><i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i></b>  Помещения № <u>236</u> (учебный корпус №1)  Адрес (местоположение) помещения:  150042, Ярославская обл., г. Ярославль,  Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.  Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office..</p>
<p><b><i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i></b>  Помещения № <u>210</u> (учебный корпус №1)  Адрес (местоположение) помещения:  150042, Ярославская обл., г. Ярославль,  Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.  Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p><b><i>Помещение для хранения и</i></b></p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного</p>

<b>Наименование специальных помещений</b>	<b>Оснащенность специальных помещений</b>
<b>профилактического обслуживания учебного оборудования</b> Помещения № 328 (учебный корпус №2) Адрес (местоположение) помещения: 150052, г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.	оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.

### **13 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Объем контактной работы всего 10,8 часа, в т.ч. Л – 4 часов, ЛР – 6 часов, ПЗ – 0 часов.

Интерактивные занятия составляют 22,2 % от объема аудиторных занятий.

<b>№ п/п</b>	<b>№ курса</b>	<b>Виды учебной работы</b>	<b>Образовательные технологии</b>	<b>Особенности проведения занятий (индивидуальные / групповые)</b>
1	2	Лекционные занятия	Лекция-визуализация Проблемная лекция Лекция-дискуссия	групповые
2	2	Лабораторная работа	Компьютерная симуляция Дискуссия	индивидуальные, групповые

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

13.1 На лекции-визуализации учебная информация представляется по возможности в наиболее удобной для восприятия студентами форме (в виде презентации посредством программы MS PowerPoint; информация в презентационном материале представляется в виде наглядных образов, фильмов по теме лекции). По окончании лекции проводится блиц-анализ качества усвоения материала. По итогам анализа вносятся коррективы в методику визуального представления информации (приветствуются критические отзывы студентов по поводу качества визуализации учебно-информационного материала).

13.2 На проблемной лекции перед студентами ставится некоторая проблема (или ряд проблем), которую в форме диалога преподаватель решает совместно со студентами. Проблемная лекция направлена на разрушение стереотипных клише и учит студентов мыслить нестандартно.

13.3 В начале лекции-дискуссии перед студентами ставится некоторая задача, которую необходимо разрешить в процессе ее дискуссионного обсуждения. Роль преподавателя сводится к роли ведущего дискуссионного обсуждения. Кроме того преподаватель контролирует и периодически направляет дискуссию в нужное русло.

При защите лабораторных работ также используется метод дискуссионного обсуждения, направленный на решение возникшей проблемы.

13.4 В методе кейса студенты совместно с преподавателем ищут решение конкретной задачи, требующей нетривиального решения. При этом реализуются творческие нестандартные подходы при принятии решений.

## **14 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине «Материаловедение» 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 вузе 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 вуза 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, при необходимости – услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
период обучения: 2018-2023 учебные года**

Внесенные изменения на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Материаловедение

*наименование дисциплины*

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.1 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	27.08.2018 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
период обучения: 2018-2023 учебные года**

Внесенные изменения на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Материаловедение

*наименование дисциплины*

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	26.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол №11  (подпись)
2	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	26.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол №11  (подпись)

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
период обучения: 2018-2023 учебные года**

Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Материаловедение

*наименование дисциплины*

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол №12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.1 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол №12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	25.08.2020 г. Протокол №12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
4	12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	Обновлен перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы	25.08.2020 г. Протокол №12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»  
Инженерный факультет



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
(В.В. Морозов)  
«28» августа 2020 г.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**  
*Материаловедение*

(наименование учебной дисциплины)


Уровень высшего образования	<u>бакалавриат</u>
Программа	<u>прикладного бакалавриата</u>
Направление(я) подготовки	<u>35.03.06 «Агроинженерия»</u>
Направленность (профиль) образовательной программы	<u>«Электрооборудование и электротехнологии в АПК»</u>
Форма обучения	<u>заочная</u>
Срок получения образования по программе бакалавриата	<u>5 лет</u>

Декан факультета

  
(подпись)

К.Т.Н., доцент Шешунова Е.В.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Председатель УМК  
инженерного факультета

  
(подпись)

К.П.Н. Ананьин Г.Е.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Заведующий выпускающей  
кафедрой

  
(подпись)

Д.Т.Н., доцент Орлов П.С.  
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Ярославль, 2020 г.

## Дисциплина Материаловедение

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

- знать: современные материалы, применяемые в машиностроении, виды обработки металлов и сплавов;
- уметь: подбирать материалы по их назначению, подбирать способы и режимы обработки металлов для изготовления деталей;
- владеть: методикой выбора материалов для изготовления деталей машин, методикой оценки выбора термической и механической обработки металлов и сплавов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды учебной работы:

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины, час.	
	Всего	Курс 2
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:</b>	<b>10,8</b>	10,8
Лекции (Л)	4	4
<b>Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)</b>	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:</b>	<b>57,4</b>	57,4
Курсовой проект (работа)	<b>КП</b>	–
	<b>КР</b>	–
Расчетно-графические работы (РГР)	–	–
Реферат (Реф)	–	–
Контрольная работа студента заочной формы обучения	–	–
<b>Контроль</b>	<b>3,8</b>	3,8
<b>Вид промежуточной аттестации</b> (зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КП (КР))	<b>3</b>	3
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>72</b>
	<b>зачетных единиц</b>	<b>2</b>