

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

«Утверждаю»

Декан агроинженерного факультета

Оробинский В.И.

« 30 » августа 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.Б.11 «Материаловедение и технология конструкционных материалов» для направления 35.03.06 «Агроинженерия», профилей: «Технические системы в агробизнесе», «Технический сервис в АПК», «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» - прикладной бакалавриат

Квалификация выпускника - бакалавр

Факультет агроинженерный

Кафедра эксплуатации транспортных и технологических машин

Преподаватели подготовившие рабочую программу:

к.т.н., доцент Коноплин А.Н.

к.т.н., доцент Козлов В.Г.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 года №1172 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 12 ноября 2015 года, регистрационный номер №39687.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры эксплуатации транспортных и технологических машин (протокол № 1 от 30 .08. 2017 г.)

Заведующий кафедрой  Пухов Е.В.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 010100-01 от 30 августа 2017 г.).

Председатель методической комиссии  Костиков О.М.

## 1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

**Материаловедение и технология конструкционных материалов** - это комплексная наука, изучающая зависимость между строением и свойствами материалов, а также закономерности их изменения под действием различных факторов.

**Предметом** дисциплины является изучение современных методов получения и обработки металлов и других конструкционных материалов, способов обработки путем литья,ковки, сварки.

**Цель** изучения дисциплины - формирование совокупности знаний о свойствах и строении материалов, способах их получения и упрочнения, технологических методах получения и обработки заготовок, закономерностях процессов резания, элементах режима резания конструкционных материалов, станках и инструментах.

**Задачи** дисциплины - 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; физической сущности явлений в электротехнических материалах при их взаимодействии с электромагнитным полем (для профиля «Электрооборудование и электротехнологии»); способов обеспечения свойств материалов различными методами; методов получения заготовок с заранее заданными свойствами; основных марок металлических и неметаллических материалов; физических основ процессов резания при механической обработке заготовок; элементов режима резания при различных методах обработки; технико-экономических и экологических характеристик технологических процессов, инструментов и оборудования; влияния производственных и эксплуатационных факторов на свойства материалов.

**Место дисциплины** в структуре образовательной программы: Б1.Б.11 в системе подготовки обучающегося по направлению 35.03.06 – Агроинженерия, профилей «Технические системы в агробизнесе», «Технический сервис в АПК», «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», «Электрооборудование и электротехнологии в АПК».

**Дисциплина** входит в базовую часть блока дисциплин (Б1.Б.11).

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

Таблица 1 – Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенции		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-3	Способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать:</b> технические требования к деталям сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей;</li> <li>- <b>уметь:</b> разрабатывать технологические процессы термической обработки деталей сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей;</li> <li>- <b>иметь навыки и/или опыт деятельности:</b> иметь навыки использования технической документации при разработке технологических процессов тер-</li> </ul>

		мической обработки деталей сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей;
ОПК-5	способностью обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать:</b> требования, предъявляемые к эксплуатационным материалам и принципы их выбора;</li> <li>- <b>уметь:</b> идентифицировать на основании маркировки конструкционные и эксплуатационные материалы и определять возможные области их применения;</li> <li>- <b>иметь навыки и/или опыт деятельности:</b> выбора и применения конструкционных материалов;</li> </ul>
ПК-9	способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать:</b> технологию обработки деталей сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей для получения требуемых характеристик;</li> <li>- <b>уметь:</b> выбирать станочное оборудование для получения деталей сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей соответствующих требованиям технической документации;</li> <li>- <b>иметь навыки и/или опыт деятельности:</b> выбора режима настройки станочного оборудования при обработке деталей сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей;</li> </ul>
ПК-13	способностью анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать:</b> технологические процессы обработки современных конструкционных материалов для получения требуемых эксплуатационных характеристик</li> <li>- <b>уметь:</b> оценивать результаты обработки конструкционных материалов применяемых в машиностроении</li> <li>- <b>иметь навыки и/или опыт деятельности:</b> проектирования технологических процессов обработки современных конструкционных материалов для получения требуемых эксплуатационных свойств</li> </ul>
ПК-15	готовностью систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать:</b> технологические ресурсы станочного оборудования предприятия, позволяющие выполнять обработку материалов и деталей сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей для получения требуемых характеристик;</li> <li>- <b>уметь:</b> формировать последовательность применения технологического оборудования для получения деталей соответствующих требованиям техниче-</li> </ul>

	ской документации; - <b>иметь навыки и/или опыт деятельности:</b> в выборе инструментов и приспособлений применяемых при обработке деталей на станочном оборудовании;
--	--

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2 - Объём дисциплины и виды учебной работы.

Виды учебной работы	Очная форма обучения			Заочная форма обучения
	Всего зач.ед/ часов	Объём часов		Всего часов
		3 семестр	4 семестр	2 курс 3,4 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	6/216	2/72	4/144	6/216
Общая контактная работа	93,4	42,65	50,75	25,4
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	122,6	29,35	93,25	190,6
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч.	93	42,5	50,5	25
лекции	46	28	18	12
практические занятия	-	-	-	-
Лабораторные работы	46	14	32	12
групповые консультации	1,0	0,5	0,5	1,0
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий	96	20,5	75,5	164
Контактная работа текущего контроля, в т.ч.				
защита контрольной работы				
защита расчетно-графической работы				
Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч.				
выполнение контрольной работы				
выполнение расчетно-графической работы				
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч.	0,4	0,15	0,25	0,4

курсовая работа				
курсовой проект				
зачет		0,15		0,15
экзамен			0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	26,6	8,85	17,75	26,6
выполнение курсового проекта				
выполнение курсовой работы				
подготовка к зачету		8,85		8,85
подготовка к экзамену			17,75	17,75
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен, курсовой проект (работа))	зачет, экзамен	зачет	экзамен	зачет, экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

Таблица 3 – Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
очная форма обучения						
1	Материаловедение	18	-	-	14	20,5
2	Технология конструкционных материалов. (Горячая обработка металлов).	10	-	-	16	30
3	Технология конструкционных материалов. (Обработка резанием).	18	-	-	16	45,5
заочная форма обучения						
1	Материаловедение	6	-	-	6	86,5
2	Технология конструкционных материалов. (Горячая обработка металлов).	-	-	-	-	35
3	Технология конструкционных материалов. (Обработка резанием).	6	-	-	6	42,5

##### 4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

###### Раздел 1. Материаловедение

###### 1.1 Строение и свойства металлов и сплавов.

Общие сведения о материалах. Строение и свойства металлов. Типы кристаллических решеток. Типы связей в твердых телах. Строение реальных кристаллов. Понятие о дислокациях. Аллотропия, анизотропия. Плавление и кристаллизация металлов. Влияние примесей и других факторов на процесс кристаллизации. Образование зерен. Строение слитка. Понятие о механических, физических, химических и технологических свойствах металлов.

## **1.2 Металлические сплавы и диаграммы состояния.**

Понятия: сплав, компонент, фаза. Механические смеси. Твердые растворы. Химические соединения. Механические примеси. Методы построения диаграммы состояния сплавов экспериментальным путем и анализ их основных типов. Правило отрезков. Правило фаз. Связь между диаграммами состояния и свойствами по Н.С. Курнакову. Диаграмма состояния железо-цементит. Компоненты и фазы в сплавах железа с углеродом. Диаграмма состояния сплавов железа с углеродом (стабильная и метастабильная системы).

## **1.3 Железоуглеродистые сплавы**

Углеродистые стали. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей. Классификация, применение и маркировка углеродистых сталей согласно ГОСТам.

Чугуны. Графитизация чугунов. Влияние примесей на свойства чугунов. Модифицирование. Микроструктура и свойства серого, ковкого и высокопрочного чугунов. Применение и маркировка по ГОСТам.

Легированные стали. Влияние легирующих элементов на критические точки, структуру и свойства стали. Влияние легирующих элементов на свойства феррита и аустенита. Образование карбидов. Классификация и маркировка легированных сталей по ГОСТу.

## **1.4 Термическая обработка стали и чугуна.**

Основы теории термической обработки чугуна и стали. Образование аустенита при нагреве. Действительная и наследственная величина зерна. Превращения переохлажденного аустенита. Диаграмма изотермического превращения аустенита, ее теоретическое и практическое значение. Перлитное превращение. Мартенситное превращение. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Превращение при нагреве закаленной стали.

## **1.5 Технология термической обработки чугуна и стали.**

Основные виды термической обработки. Отжиг, нормализация, закалка и отпуск. Закаливаемость и прокаливаемость сталей. Отпуск стали. Обработка холодом. Термомеханическая обработка сталей. Особенности термической обработки легированных сталей. Термическая обработка чугуна. Методы поверхностной закалки: индукционный, газопламенный, лазерный. Применение поверхностной закалки при производстве деталей с/х техники.

## **1.6 Химико-термическая обработка.**

Основы химико-термической обработки. Цементация. Азотирование. Цианирование. Нитроцементация. Диффузионная металлизация. Применение химико-термической обработки при производстве деталей автотракторного машиностроения.

## **1.7 Материалы применяемые в автомобилях, тракторах, сельскохозяйственных машинах и в электрических аппаратах.**

Конструкционные сплавы и стали. Углеродистые конструкционные стали. Легированные конструкционные стали. Автоматные стали, их назначение. Мартенситностареющие высокопрочные стали. Инструментальные стали и сплавы Назначение, условия работы применение. Стали для режущего инструмента. Стали для измерительного инструмента. Стали для штампового инструмента. Твердые сплавы. Износостойкие материалы Износостойкие стали и сплавы. Антифрикционные материалы. Фрикционные материалы. Порошковые сплавы. Материалы, устойчивые к воздействию температуры и внешней среды. Коррозия и ее виды. Коррозионностойкие стали и сплавы. Жаростойкость и факторы, определяющие ее. Принцип жаростойкого легирования. Жаростойкие стали. Классификация и применение жаропрочных сталей и сплавов. Материалы с особыми физическими свойствами. Классификация материалов по магнитным характеристикам. Влияние состава, структуры и обработки материала на магнитные характеристики. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Проводниковые материалы. Факторы, влияющие на удельное сопротивление материалов: чистота металла, пластическая деформация, термообработка, температура. Полупроводниковые материалы, их характеристики. Способы получения по-

лупроводниковых материалов высокой чистоты и различных переходов, материалы с особыми электрическими свойствами: резистивные, контактные, припои, материалы с высокой электрической проводимостью. Сверхпроводники. Диэлектрики. Влияние факторов окружающей среды на характеристики диэлектриков. Тепловое старение. Материалы с особыми тепловыми свойствами.

### **1.8 Цветные металлы и сплавы.**

Медь и ее сплавы: латуни, бронзы. Термическая обработка медных сплавов. Алюминиевые и магниевые сплавы. Термическая обработка сплавов (старение) Титан и его сплавы. Термическая обработка сплавов. Сравнительная характеристика промышленных сплавов. Маркировка цветных металлов и сплавов. Применение.

### **1.9 Неметаллические материалы.**

Полимерные материалы, их свойства и классификация. Термореактивные и термопластичные пластмассы. Понятие о методах переработки пластмасс в изделия. Экономическая эффективность применения пластмасс.

Резинотехнические материалы. Состав и назначение ингредиентов. Вулканизация. Влияние состава резин на их свойства. Классификация резин. Механические свойства резин и их особенности. Применение резин для изделий.

Стекло и керамика. Состав и назначение компонентов. Классификация и область применения.

## **Раздел 2. Технология конструкционных материалов (горячая обработка металлов)**

### **2.1. Способы получения металлов.**

Производство черных и цветных металлов в России и за рубежом. Производство чугуна. Исходные материалы доменного процесса. Основные физико-химические процессы получения чугуна в доменных печах. Продукция доменного производства. Техно-экономические показатели. Производства стали. Сущность процесса. Устройство и работа кислородного конвертора, мартеновской и электрических печей. Способы разлива стали. Строение стальной слитка. Способы повышения чистоты стали: обработка синтетическим шлаком, вакуумирование, электрошлаковый переплав. Прямое восстановление железа. Сущность способов получения меди, алюминия и титана.

### **2.2 Литейное производство.**

Классификация способов получения отливок. Технологическая схема получения отливки. Модельный комплект. Формовочные материалы, их виды, назначение и свойства. Формовка при помощи модели и модельных плит. Литниковая система, ее назначение, принцип устройства и основы расчета. Машинная формовка. Литейные свойства металлов и сплавов: температура плавления и заливки, жидкотекучесть, усадка. Классификация литейных материалов. Способы плавления металлов. Материалы для шихтовки. Заливка металлом форм. Выбивка отливок из форм, обрубков и очистка отливок. Напряжения и деформации в отливках. Особенности технологии изготовления отливок из различных сплавов (чугуна, стали, алюминиевых). Специальные способы литья: в металлические формы, центробежное, под давлением, оболочковое, по выплавляемым моделям. Техника безопасности при работе в литейных цехах.

### **2.3 Обработка металлов давлением.**

Теоретические основы обработки металлов давлением. Упругая и пластическая деформации. Механизм деформации. Виды разрушений. Изменение структуры и свойств при пластической деформации. Холодная и горячая деформация. Явление наклепа. Изменение структуры и свойств при нагреве после наклепа. Рекристаллизационные процессы. Изменение механических свойств. Характеристика черных и цветных металлов и сплавов по обрабатываемости давлением. Холодная и горячая обработка металлов давлением. Наклеп и рекристаллизационный отжиг при обработке давлением. Температура рекристаллизации. Понятие о нагреве. Температурный интервал обработки металлов давлением. Явления при нагревании. Нагревательные печи и их устройство. Сущность прокатки. Схема прокатного



стана. Рабочие валки и их калибровка. Сортамент проката. Понятие о технологии прокатки бесшовных труб. Понятие о прокатке профилей переменного сечения. Сущность волочения, технология волочения. Продукция, выпускаемая волочильными цехами, область ее применения. Сущность прессования. Металлы и сплавы применяемые для прессования. Технология прессования. Прямое и обратное прессование, область ее применения. Общие сведения о свободной ковке. Оборудование для свободнойковки. Технология свободнойковки. Примеры применения свободнойковки. Общие сведения об объемной горячей и холодной штамповке и их применении. Технология штамповки на молотах. Холодная высадка. Сущность процесса листовой штамповки. Технология листовой штамповки (холодной, горячей). Примеры применения горячей и холодной штамповки. Применение обработки давлением в ремонтном производстве. Лазерная и плазменная сварка и наплавка. Материалы для сварки и наплавки. Напыление. Виды и способы восстановления деталей наплавкой и напылением износостойких материалов. Пайка материалов. Сварка пластмасс. Техника безопасности.

#### **2.4 Сварка металлов.**

Работы отечественных и зарубежных ученых в области сварки. Классификация видов сварки. Теоретические основы сварки плавлением. Свариваемость металлов и сплавов. Технологическое и физическое понятие свариваемости. Металлургические, химические и физические явления в материалах при сварке. Напряжения и деформации, вызываемые сваркой, меры их предупреждения и устранения. Классификация сварных соединений. Подготовка кромок для сварных соединений. Дуговая сварка. Электрическая дуга и ее свойства. Условия возникновения электрической дуги. Особенности горения дуги при постоянном и переменном токе. Основные законы переноса металла с электрода в сварочную ванну. Оборудование и приспособления для дуговой сварки. Электроды, их классификация и маркировка. Технология дуговой сварки. Способы дуговой сварки. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под слоем флюса. Сварка в среде защитных газов. Дуговая сварка. Контактная сварка: стыковая, точечная, роликовая. Газовая сварка. Материалы, применяемые для газовой сварки. Оборудование и приспособления. Сварочное пламя и его характеристика. Технология газовой сварки. Газовая резка. Методы контроля сварного соединения и способы устранения дефектов. Особенности сварки различных материалов. Способы сварки: трением, ультразвуковая, диффузионная в вакууме, электронным лучом и других. Применение сварки в с/х машиностроении и ремонтном производстве. Общая характеристика сварки и наплавки как способов восстановления деталей. Автоматическая дуговая наплавка под флюсом. Сварка и наплавка в среде защитных газов. Вибродуговая наплавка. Лазерная и плазменная сварка и наплавка. Материалы для сварки и наплавки. Напыление. Виды и способы восстановления деталей наплавкой и напылением износостойких материалов. Пайка материалов. Сварка пластмасс. Техника безопасности при сварочных работах. Принципы технологического конструирования сварных и паяных узлов.

### **Раздел 3. Технология конструкционных материалов (обработка резанием)**

**3.1. Место предмета «Технология конструкционных материалов (обработка резанием)» в работе и подготовке инженера сельского хозяйства, задачи курса.** Предмет, объекты и цель курса «Технология конструкционных материалов (обработка резанием)».

**3.2. Основные понятия и определения принятые в металлообработке резанием.** Элементы токарного проходного резца, его геометрия, влияния углов заточки на процесс резания и качество обработки. Сечение стружки при точении. Влияние чистоты обработанной поверхности (шероховатости) на служебные свойства деталей. Оценка шероховатости обработанной поверхности.

**3.3. Физические основы процесса резания.** Процесс образования стружки при точении. Типы стружек, усадка стружки, наклеп, наростообразование при резании, теплообработка и теплораспределение при резании, уравнение теплового баланса. Виды и формы износа инструмента, стойкость инструмента. Обработки изделий на токарных станках.

Силы резания при точении. Скорость резания при точении и зависимость ее от основных факторов резания. Методика назначения режима резания при точении.

**3.4. Обработка изделий на сверлильных и центровочных станках.** Конструкция и геометрия спиральных, центровочных сверл, сверла для глубокого сверления. Особенности процесса резания при сверлении. Устройство и геометрия спиральных зенкеров и машинных разверток. Усилие резания при сверлении, зенкерования и развертывании. Назначение режима резания при сверлении и зенкерования.

**3.5. Обработка изделий на фрезерных станках.** Методы фрезерования. Настройка УДГ (простое, дифференциальное деление, нарезание винтовых канавок. Назначение и геометрия дисковых цилиндрических, торцовых, концевых и пальцевых фрез.

Усилие резания при фрезеровании. Скорость резания при фрезеровании и зависимость ее от основных факторов резания. Методы нарезания зубчатых колес.

**3.6. Обработка изделия абразивными инструментами.** Общая характеристика абразивной обработки и станков третьей группы. Абразивные материалы и область их применения. Зернистость, связка, структура, твердость абразивного инструмента.

Маркировка абразивного инструмента. Алмазный и эльборный инструмент, его маркировка. Правка абразивных кругов. Хонингование, суперфиниширование .

**3.7. Общая характеристика металлорежущих станков.** Классификация металлорежущих станков по весу, точности, универсальности, технологическому признаку.

#### 4.3 Перечень тем лекций

Таблица 4 – Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч	
		очная	заочная
<b>Раздел 1. Материаловедение</b>			
1	Вводная: литература, цель и задачи дисциплины. Применение материалов в с/х машиностроении	1	1
2	Строение и свойства металлов и сплавов. Теория сплавов	3	-
3	Диаграмма состояния системы «Железо углерод»	2	1
4	Углеродистые машиностроительные и инструментальные стали.	1	-
5	Чугуны.	1	1
6	Легированные машиностроительные и инструментальные стали.	2	1
7	Основы теории термической обработки стали и чугуна.	3	1
8	Поверхностное упрочнение деталей машин.	2	-
9	Цветные металлы.	2	1
10	Неметаллические материалы. Порошковая металлургия в с/х машиностроении	1	-
<b>Всего по разделу 1</b>		<b>18</b>	<b>6</b>
<b>Раздел 2. Технология конструкционных материалов (горячая обработка металлов)</b>			
11	Электродуговая сварка металлов.	2	-
12	Газовая сварка металлов.	2	-
13	Литейное производство	3	-
14	Обработка металлов давлением	3	-
<b>Всего по разделу 2</b>		<b>10</b>	<b>0</b>
<b>Раздел 3. Технология конструкционных материалов (обработка резанием)</b>			
15	Введение. Классификация металлорежущих станков	2	1

16	Физические основы процесса резания	2	-
17	Обработка изделий на токарном станке.	4	-
18	Обработка изделий на сверлильном станке. Зенкерование и развертывание.	2	1
19	Геометрия фрез, методы фрезерования. Усилия и скорость резания при фрезеровании.	2	1
20	Методы фрезерования колес, шевингование. Назначение режима резания при фрезеровании.	2	1
21	Обработка изделий абразивными инструментами. Абразивные материалы и область их применения. Зернистость связки, структура, твердость абразивного инструмента.	2	1
22	Маркировка абразивного инструмента. Алмазный и эльборный инструмент. Хонингование. Суперфиниширование.	2	1
<b>Всего по разделу 3</b>		<b>18</b>	<b>6</b>
<b>Итого</b>		<b>46</b>	<b>12</b>

#### 4.4 Перечень тем практических занятий (семинаров)

Не предусмотрены.

#### 4.5 Перечень тем лабораторных занятий

Таблица 5 – Перечень тем лабораторных занятий

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объем, ч	
		Форма обучения	
		очная	заочная
<b>Раздел 1. Материаловедение</b>			
1	Определение твердости металлов и сплавов	2	-
2	Анализ диаграммы состояния сплавов системы «железо-углерод» в равновесном состоянии	2	1
3	Изучение структур, свойств и назначений углеродистых машиностроительных сталей. Изучение структуры, свойств и применения легированных конструкционных и инструментальных сталей	2	2
4	Изучение структур, свойств и назначений чугунов	2	1
5	Термическая обработка стали	2	-
6	Разработка технологического процесса термической обработки деталей машин и инструмента	2	-
7	Изучение структур и свойств цветных сплавов	2	2
<b>Всего по разделу 1</b>		<b>14</b>	<b>6</b>
<b>Раздел 2. Технология конструкционных материалов (горячая обработка металлов)</b>			
8	Получение отливок в песчано-глинистых формах	3	-
9	Электродуговая сварка металлов	3	-
10	Газовая сварка и резка металлов	3	-
11	Изучение операций свободнойковки	3	-
12	Расчет и проектирование моделей	2	-
13	Разработка технологического процесса на электродуговую сварку металлов	2	-
<b>Всего по разделу 2</b>		<b>16</b>	<b>0</b>
<b>Раздел 3. Технология конструкционных материалов (обработка резанием)</b>			
14	Токарные резцы	4	2
15	Конструкция и настройка сверлильных станков	4	2

16	Конструкция и настройка фрезерных станков	3	2
17	Конструкция и настройка токарно-винторезных станков	5	-
<b>Всего по разделу 3</b>		<b>16</b>	<b>6</b>
<b>Итого</b>		<b>46</b>	<b>12</b>

#### 4.6 Виды самостоятельной работы обучающихся и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

##### 4.6.1 Подготовка к аудиторным занятиям

Для закрепления знаний и навыков, полученных на аудиторных занятиях, а также при подготовке к предстоящим занятиям обучающимся рекомендуется: изучать материал лекций, осваивать соответствующие главы основной учебной литературы (см. раздел 6.1.1).

Кроме того рекомендуется изучение и подготовка в письменной форме ответов на предложенные контрольные вопросы к изученной лабораторной работе. При подготовке к занятиям обучающимся рекомендуется использовать учебно-методические издания перечисленные в разделах 6.1.2 и 6.1.3.

##### 4.6.2 Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

##### 4.6.3 Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

#### 4.6.4 Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

Таблица 6 – Перечень тем для самостоятельного изучения обучающимися

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			очная	заочная
1	Способы получения черных металлов	Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 103-162 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1.	4	7
2	Способы получения цветных металлов	Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 163-203 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1.	4	7
3	Стали конструкционные высокой обрабатываемости	Лахтин, Ю.М. Материаловедение: учебник для высших технических учебных заведений / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. — 6-е изд., стер., перепеч. с 3-го изд. 1990 г. — М.: ООО «Издательство Альянс, 2011. — с. 281-283.	4	7

4	Строение и свойства металлов	Лахтин, Ю.М. Материаловедение: учебник для высших технических учебных заведений / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева .— 6-е изд., стер., перепеч. с 3-го изд. 1990 г. — М.: ООО «Издательство Альянс, 2011 .— с. 7-24.	4	7
5	Стали легированные с особыми свойствами	Лахтин, Ю.М. Материаловедение: учебник для высших технических учебных заведений / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева .— 6-е изд., стер., перепеч. с 3-го изд. 1990 г. — М.: ООО «Издательство Альянс, 2011 .— с. 290-312.	4	7
6	Специальные чугуны	Лахтин, Ю.М. Материаловедение: учебник для высших технических учебных заведений / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева .— 6-е изд., стер., перепеч. с 3-го изд. 1990 г. — М.: ООО «Издательство Альянс, 2011 .— с. 155-156.	4	7
7	Магниево-титановые сплавы	Лахтин, Ю.М. Материаловедение: учебник для высших технических учебных заведений / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева .— 6-е изд., стер., перепеч. с 3-го изд. 1990 г. — М.: ООО «Издательство Альянс, 2011 .— с. 378-384, 401-406.	4	7
8	Технология термической обработки	Лахтин, Ю.М. Материаловедение: учебник для высших технических учебных заведений / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева .— 6-е изд., стер., перепеч. с 3-го изд. 1990 г. — М.: ООО «Издательство Альянс, 2011 .— с. 191-227.	4	7
9	Химико-термическая обработка	Лахтин, Ю.М. Материаловедение: учебник для высших технических учебных заведений / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева .— 6-е изд., стер., перепеч. с 3-го изд. 1990 г. — М.: ООО «Издательство Альянс, 2011 .— с. 228-249.	4	7
10	Поверхностное упрочнение деталей машин методом пластической деформации	Лахтин, Ю.М. Материаловедение: учебник для высших технических учебных заведений / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева .— 6-е изд., стер., перепеч. с 3-го изд. 1990 г. — М.: ООО «Издательство Альянс, 2011 .— с. 249-252.	4	7
11	Электродуговая сварка металлов	Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Издательство	4	7

		Оникс, 2007. - С. 274-329 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1.		
12	Газовая сварка металлов	Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 274-329 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1.	4	7
13	Газовая резка металлов	Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 274-329 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1.	4	7
14	Пайка металлов	Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 319-329 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1.	4	7
15	Получение отливок в песчаноглинистых формах	Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 219-251 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1.	4	7
16	Специальные способы литья	Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 237-251 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1.	4	7
17	Обработка металлов давлением	Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 252-273 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1.	4	7
18	Полимерные материалы	Лахтин, Ю.М. Материаловедение: учебник для высших технических учебных заведений / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. — 6-е изд., стер., перепеч. с 3-го изд. 1990 г. — М.: ООО «Издательство Альянс, 2011. — с. 434-449.	4	7
19	Резиновые материалы	Лахтин, Ю.М. Материаловедение: учебник для высших технических учебных заведений / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. — 6-е изд., стер., перепеч. с 3-го изд. 1990 г. — М.: ООО «Издательство Альянс, 2011. — с. 249-252.	4	7

20	Физические основы процесса резания	Лахтин, Ю.М. Материаловедение: учебник для высших технических учебных заведений / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева .— 6-е изд., стер., перепеч. с 3-го изд. 1990 г. — М.: ООО «Издательство Альянс, 2011 .— с. 482-494.	4	7
21	Обработка изделий на токарном станке	3. Металлорежущие станки : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / Т.В. Тришина, В.Г. Козлов ; Воронеж. гос. аграр. ун-т .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013 .— С. 54-100: ил .— Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агроинженерному образованию .— Библиогр.: с. 256-257 .— ISBN 978-5-7267-0632-0 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b88161.pdf>.	4	6
22	Обработка изделий на сверлильном станке. Зенкерование и развертывание.	1. Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 351-358 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1. 2. Козлов В. Г. Металлорежущее оборудование, инструмент и приспособления : учебное пособие / В. Г. Козлов, Т. В. Тришина, Е. В. Кондрашова ; Воронежский государственный аграрный университет .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2015 .— С. 101-139: ил., табл .— Библиогр.: — <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b102436.pdf>. 3. Металлорежущие станки : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / Т.В. Тришина, В.Г. Козлов ; Воронеж. гос. аграр. ун-т .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013 .— С. 104-142: ил .— Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агроинженерному образованию .— Библиогр.: с. 256-257 .— ISBN 978-5-7267-0632-0 .—	4	6

		<URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b88161.pdf>.		
23	Геометрия фрез, методы фрезерования. Усилия и скорость резания при фрезеровании. Методы фрезерования колес, шевингование. Назначение режима резания при фрезеровании	<p>Козлов В. Г. Металлорежущее оборудование, инструмент и приспособления : учебное пособие / В. Г. Козлов, Т. В. Тришина, Е. В. Кондрашова ; Воронежский государственный аграрный университет .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2015 .— С. 142-178: — Библ.: &lt;URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b102436.pdf&gt;.</p> <p>3. Металлорежущие станки : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / Т.В. Тришина, В.Г. Козлов ; Воронеж. гос. аграр. ун-т .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013 .— С. 145-181: ил .— Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агроинженерному образованию .— Библиогр.: с. 256-257 .— ISBN 978-5-7267-0632-&lt;URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b88161.pdf&gt;.</p>	4	6
24	Обработка изделий абразивными инструментами. Абразивные материалы и область их применения. Зернистость связки, структура, твердость абразивного инструмента	<p>1. Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 363-368 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1.</p> <p>2. Козлов В. Г. Металлорежущее оборудование, инструмент и приспособления : учебное пособие / В. Г. Козлов, Т. В. Тришина, Е. В. Кондрашова ; Воронежский государственный аграрный университет .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2015 .— С. 181-207: Библ.: &lt;URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b102436.pdf&gt;.</p> <p>3. Металлорежущие станки : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / Т.В. Тришина, В.Г. Козлов ; Воронеж. гос. аграр. ун-т .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013 .— С. 184-211: ил .— Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агроинже-</p>	4	6



		нерному образованию .— Библиогр.: с. 256-257 .— ISBN 978-5-7267-0632- <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b88161.pdf>.		
<b>Итого</b>			<b>96</b>	<b>164</b>

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся.

Таблица 7 – Прочие виды самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Оформление рабочих тетрадей и отчетов по лабораторным работам

#### 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

Таблица 8 – Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Лабораторная работа	Структурные составляющие диаграммы «железо углерод»	Мозговой штурм	2
2	Лабораторная работа	Термическая обработка сталей	Мозговой штурм, анализ конкретных ситуаций	4
3	Лабораторная работа	Технология термической обработки (техпроцесс)	Метод проектов	2
4	Лабораторная работа	Проектирование моделей	Метод проектов	2
5	Лабораторная работа	Технология электродуговой сварки	Метод проектов	2
6	Лабораторная работа	Токарные резцы	Мозговой штурм	4
7	Лабораторная работа	Конструкция и настройка сверлильных станков	Мозговой штурм, дискуссия	4
8	Лабораторная работа	Конструкция и настройка фрезерных станков	Мозговой штурм, дискуссия	2
9	Лабораторная работа	Конструкция и настройка токарно-винторезных станков	Мозговой штурм, дискуссия	6
Всего часов				28

### 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

### 6.1 Рекомендуемая литература

#### 6.1.1 Основная литература

Таблица 9 – Основная литература

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Арзамасов Технология конструкционных материалов [электронный ресурс]: учебное пособие / Арзамасов, Черепахин, Кузнецов и др. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2008 - 272 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	ЭИ
2	Галимов Э. Р. Материаловедение для транспортного машиностроения [электронный ресурс]: / Галимов Э.Р., Тарасенко Л.В., Унчикова М.В., Абдуллин А.Л. - Москва: Лань, 2013 [ЭИ] [ЭБС Лань]	ЭИ
3	Лахтин Ю.М. Материаловедение: учебник для высших технических учебных заведений / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева - М.: Альянс, 2011 - 528 с.	200
4	Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Кн. 2: учебник для студентов вузов, обучающихся по агроинженер. специальностям / В. Ф. Карпенков [и др.] - М.: КолосС, 2006 - 311 с.	29
5	Фетисов Материаловедение и технология материалов [электронный ресурс]: Учебник / Фетисов, Фаат - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014 - 397 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	ЭИ

#### 6.1.2 Дополнительная литература

Таблица 10 – Дополнительная литература

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Дальский А.М. Технология конструкционных материалов: Учебник для вузов / А.М. Дальский, Т.М. Бассукова, Л.Н. Бухаркин и др. - М.: Машиностроение, 1992 - 448с.	2
2	Зубарев Ю. М. Современные инструментальные материалы [электронный ресурс]: учеб. / Ю. М. Зубарев - Москва: Лань, 2008 - 224 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	ЭИ
3	Козлов В. Г. Металлорежущее оборудование, инструмент и приспособления: учебное пособие / В. Г. Козлов, Т. В. Тришина, Е. В. Кондрашова; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2015 - 215 с. [ЦИТ 11973] [ПТ]	3
4	Кузнецов В.В. Современные конструкционные материалы для сельскохозяйственной техники: Учеб.пособие для студентов вузов по агроинженер.специальностям / В.В. Кузнецов, В.С. Науменко - Воронеж: Б.и., 2002 - 156с. [ЦИТ 1597]	132
5	Тришина Т.В. Металлорежущие станки: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / Т.В. Тришина, В.Г. Козлов; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2013 - 260 с. [ЦИТ 8500] [ПТ]	156
6	Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Материаловедение и технология конструкционных мате-	100

	риалов" (раздел "Технология конструкционных материалов (горячая обработка)") / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: В. С. Науменко, А. Н. Коноплин] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2017 - 100 с. [ЦИТ 16912] [ПТ]	
--	---	--

### 6.1.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Таблица 11 – Литература, изданная в ВГАУ

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: методические указания для организации самостоятельной работы обучающихся агроинженерного факультета по направлению подготовки «Агроинженерия» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: А. Н. Коноплин, В. Г. Козлов] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020 [ПТ]	1

### 6.1.4. Периодические издания.

Таблица 12 – Периодические издания

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	1
2	Механизация и электрификация сельского хозяйства - Москва: Б.и., 1980-	1
3	Тракторы и сельскохозяйственные машины и орудия [Электронный ресурс]: реферативный журнал / ВИНТИ РАН - Москва: ВИНТИ РАН, 2000- - CD-ROM	1
4	Тракторы и сельскохозяйственные машины: Реферативный журнал - М.: ВИНТИ, 1962-1999	1

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для изучения дисциплины

1. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
ЭБС издательства «Проспект науки»	ООО «Проспект науки»	<a href="http://www.prospektnauki.ru">www.prospektnauki.ru</a>
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУ-КОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
Электронные информационные ресурсы ФГБ-	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная	<a href="http://www.cnsnb.ru/terminal/">http://www.cnsnb.ru/terminal/</a>

НУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	научная сельскохозяйственная библиотека»	
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	<a href="http://archive.neicon.ru/">http://archive.neicon.ru/</a>
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	<a href="https://нэб.пф/">https://нэб.пф/</a>

### Порталы заводов

Минский тракторный завод [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.belarus-tractor.com/>.

### Агроресурсы

1. Росинформагротех: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса. – <http://www.rosinformagrotech.ru/>

2. Стандартиформ. Группа 65 «СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО». – <http://www.gostinfo.ru/>

### Сайты и порталы по агроинженерному направлению

1. АгроБаза: портал о сельхозтехнике и сельхозоборудовании. – <https://www.agrobase.ru/>

2. АгроСервер.ру: российский агропромышленный сервер. – <http://www.agroserver.ru/>

3. ВИМ: Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства. – <http://vim.ru/>

4. Все ГОСТы. – <http://vsegost.com/>

5. Каталог всех действующих в РФ ГОСТов. – <http://www.gostbaza.ru/>

6. Российское хозяйство. Сельхозтехника. – <http://rushoz.ru/selhoztehnika/>

7. Сборник нормативных материалов на работы, выполняемые машинно-технологическими станциями (МТС). – <http://library.sgau.ru/public/normatin.pdf>

8. Сельхозтехника хозяину. – <http://hoztehnikka.ru/>

9. Система научно-технической информации АПК России. – <http://snti.aris.ru/>

10. TECHSERVER.ru: Ваш путеводитель в мире техники. – <http://techserver.ru/>

### Журналы

1. Автосервис. – <http://панор.пф/journals/avtoservis/>

2. Самоходные машины и механизмы. – <http://панор.пф/journals/smm/>

3. Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. – <http://панор.пф/journals/selhoztehnika/>

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

#### 6.3.1. Программное обеспечение общего назначения.

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

#### 6.3.2. Специализированное программное обеспечение.

Не предусмотрено

#### 6.3.3. Профессиональные базы данных и информационные системы.

№	Название	Размещение
1	Справочная правовая система Гаранат	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	<a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>
3	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	<a href="https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks">https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks</a>

#### 6.3.4. Аудио- и видео пособия.

Таблица 14 – Видео пособия.

№ п/п	Вид пособия	Наименование
1	Видеофильм к лекции	Понятие о процессерезания
2	Видеофильм к лекции	Токарные резцы
3	Видеофильм к лекции	Инструментальные стали
4	Видеофильм к лекции	Твердые сплавы и материалы
5	Видеофильм к лекции	Сверхтвердые режущие материалы

### 6.3.5. Компьютерные презентации учебных курсов.

Таблица 15 – Компьютерные презентации.

№ п/п	Темы лекций и других видов занятий
1.	Понятие о процессе резания.
2.	Токарные резцы.

## 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 16 – Описание материально-технической базы.

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: станок фрезерный, станок настольно-сверлильный, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.231
Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций,	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.232
	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.110

<p>учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: металлографические микроскопы, прибор для измерения твердости Бриннель, прибор для измерения твердости Роквелл, прибор для измерения твердости Виккерс, комплекты плакатов и фотографий микроструктур</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 19, а.5.1.1</p>
<p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: электрические печи, установка компрессорная передвижная, установка для наплавки, головка наплавочная, станок балансировочный, учебные плакаты и справочные таблицы</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 19, а.5.1.2</p>
<p>НТД, станок токарный, установка для наплавки в среде защитных газов, установка для наплавки порошковыми проволоками, электрометализатор</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 19, а.5.1.6</p>
<p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: токарно-винторезный станок 1К62, токарно-винторезный станок 1А62, токарно-винторезный станок 1А612, токарно-винторезный станок 1Д62, токарно-винторезный станок 1А625Д, токарно-винторезный станок 1А616, вертикально-фрезерный станок 6Н12, горизонтально-расточной станок 262, поперечно-строгальный станок 736, плоскошлифовальный станок 371, 372, обдирочно-заточной станок, сверлильные станки 2Л53, 2В56, настольный сверлильный станок</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 19, а.5.1.9</p>
<p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: сверла разные</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 19, а.5.2.1</p>
<p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: горизонтально-фрезерный станок 6Н81, то-</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118</p>
<p>горизонтально-фрезерный станок 6Н81, то-</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.224</p>

<p>кано-фрезерный 1И6111П</p> <p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: печь муфельная СНОЛ, комплект модельного оборудования, столы для изготовления литейной формы</p> <p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: машина электроконтактная для сварки, сварочный трансформатор ТСД-300, сварочный преобразователь ПСО-500, аппарат сварочный, электроды, маска (средство индивидуальной защиты), баллон ацетиленовый, баллон кислородный, газовая горелка, газовый резак, сварочные шланги, очки, редуктор газовый, редуктор ацетиленовый, присадочная проволока, учебные стенды</p> <p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: горн кузнечный, молот пневматический МП75, наковальни с набором кузнечных инструментов</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.219 (с 16 до 20 ч.)</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.321 (с 16 до 20 ч.)</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а</p>
---	---



<p>техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p>	
---	--

### Междисциплинарные связи

#### Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Тракторы и автомобили	Сельхозмашин, тракторов и автомобилей	нет согласовано
Детали машин и основы конструирования	Прикладная механика	нет согласовано
Прикладная механика	Прикладная механика	нет согласовано




