

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.

« 19 » ноября 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.Б.11 «Материаловедение и ТКМ» 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 (степень) выпускника - бакалавр

Факультет Агроинженерный

Кафедра «Технического сервиса и технологии машиностроения»

Форма обучения	Всего зач.ед. /часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские за- нятия	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия	Курсовая работа (проект), (указать семестр)	Самостоятельная работа	Зачет (указать семестр)	Экзамен (указать семестр/часы)
очная	6/216	2	3,4	48	-	-	48	-	93	3	4/27
заочная	6/216	2	3,4	12	-	-	12	-	165	3	4/27

Преподаватели подготовившие рабочую программу:

к.т.н., доцент Науменко В.С.

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 «Технического сервиса и технологии машиностроения» (протокол № 3 от 16 .11. 2015 г.)

Заведующий кафедрой _____  Астанин В.К.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 010100-03 от 18 ноября 2015 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 - 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.

Задачами дисциплины является изучение: особенностей процессов получения различных материалов; свойств и строения металлов и сплавов; общепринятых современных классификаций материалов; технологий производства конкретных видов материалов, технических требований к ним, обеспечения их свойств и технического применения; 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	
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать: физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации; Уметь: оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; Иметь навыки: выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов
ОПК-3	Способностью разрабатывать и ис-	Знать: технические требования и стан-

	пользовать графическую техническую документацию	дарты; Уметь: разрабатывать технологические процессы на ремонт деталей и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; Иметь навыки: при работе с технической документацией;
ОПК-5	способностью обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали	Знать: требования предъявляемые к эксплуатационным материалам и принципы их выбора Уметь: идентифицировать на основании маркировки конструкционные и эксплуатационные материалы и определять возможные области их применения; Иметь навыки: выбора и применения конструкционных материалов
ОПК-8	способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы	Знать: правила техники безопасности при проведении технологических процессов определения свойств конструкционных материалов, применяемых в машиностроении, а также при обработке этих материалов резанием Уметь: планировать производственные мероприятия по защите персонала при проведении технологических процессов определения свойств конструкционных материалов, применяемых в машиностроении, а также при обработке этих материалов резанием Иметь навыки: оценки последствий неправильного проведения технологических процессов определения свойств конструкционных материалов, применяемых в машиностроении, а также при обработке этих материалов резанием
ПК-13	способностью анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ	Знать: технологические процессы обработки современных конструкционных материалов для получения требуемых эксплуатационных свойств Уметь: оценивать результаты обработки конструкционных материалов применяемых в машиностроении Иметь навыки: проектирования технологических процессов обработки современных конструкционных материалов для получения требуемых эксплуатационных свойств

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 семестр	4 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	6/216	72	144	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	96	44	52	12	12
Аудиторная работа	96	44	52	12	12
Лекции	48	30	18	6	6
Практические занятия	-	-	-	-	-
Семинары	-	-	-	-	-
Лабораторные работы	48	14	34	6	6
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	93	28	65	80	85
Подготовка к аудиторным занятиям	-	20	45	60	65
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	-	-	-	-	-
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	-	-	-	-	-
Другие виды самостоятельной работы (контрольная работа)	-	8	20	КР/20	КР/20
Экзамен/часы		-	Экзамен /27	-	экзамен /27
Формы промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	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	16	-	-	14	30
2	Технология конструкционных материалов. (Горячая обработка металлов).	14	-	-	17	30
3	Технология конструкционных материалов. (Обработка резанием).	18	-	-	17	33
заочная форма обучения						
1	Материаловедение	6	-	-	6	60
2	Технология конструкционных материалов. (Горячая обработка металлов).	-	-	-	-	40
3	Технология конструкционных материалов. (Обработка резанием).	6	-	-	6	65

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 полупроводниковых материалов высокой чистоты и различных переходов, материалы с особыми электрическими свойствами: резистивные, контактные, припой, 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. Терморезистивные 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 метал-

лов)

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. Технико-экономические показатели. Производства стали. Сущность процесса. Устройство и работа кислородного конвертора, мартеновской и электрических печей. Способы разлива стали. Строение стального 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 свободной ковки. Технология свободной ковки. Примеры применения свободной ковки. 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	
		Форма обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Материаловедение			
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.	2	-
5	Чугуны.	2	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	-
Всего по разделу 1		20	6
Раздел 2. Технология конструкционных материалов (горячая обработка металлов)			
11	Электродуговая сварка металлов.	2	-
12	Газовая сварка металлов.	2	-
13	Литейное производство	3	-
14	Обработка металлов давлением	3	-
Всего по разделу 2		10	0
Раздел 3. Технология конструкционных материалов (обработка резанием)			
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
Всего по разделу 3		18	6
Итого		48	12

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
Раздел 1. Материаловедение			
1	Определение твердости металлов	2	-
2	Структурные составляющие диаграммы «железо углерод»	2	-
3	Углеродистые и легированные машиностроительные стали	2	2
4	Чугуны	2	2
5	Термическая обработка стали	2	2
6	Технология термической обработки (техпроцесс)	2	-
7	Цветные сплавы	2	-
Всего по разделу 1		14	6
Раздел 2. Технология конструкционных материалов (горячая обработка металлов)			
8	Оборудование и материалы для электродуговой сварки	3	-
9	Технология электродуговой сварки (техпроцесс)	3	-
10	Оборудование для газовой сварки и резки металлов	3	-
11	Получение отливок в песчано-глинистых формах	3	-
12	Проектирование моделей	2	-
13	Свободная ковка металла	3	-
Всего по разделу 2		17	0
Раздел 3. Технология конструкционных материалов (обработка резанием)			
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	6	-
Всего по разделу 3		17	6
Итого		48	12

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.	3	6
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.	3	6
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.	1	4
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.	2	6
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.	3	6
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.	3	4
7	Магниево-титановые сплавы	Лахтин, Ю.М. Материаловедение: учебник для высших технических учебных заведений / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. — 6-е изд., стер., пе-	3	6

		репеч. с 3-го изд. 1990 г. — М.: ООО «Издательство Альянс, 2011 .— с. 378-384, 401-406.		
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.	-	6
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.	3	5
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.	3	4
11	Электродуговая 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.	3	5
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.	3	5
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.	3	5
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.	3	4
15	Получение отливок в песчано-глинистых формах	Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Издательство	-	4

		Оникс, 2007. - С. 219-251 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1.		
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.	5	5
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	5
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.	5	5
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.	5	5
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.	2	5
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>.	2	6
22	Обработка изделий на сверлильном	1. Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Электронный	2	6

	<p>станке. Зенкерование и развертывание.</p>	<p>ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 351-358 : 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. 101-139: ил., табл .— Библиогр.: — <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b102436.pdf>.</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. 104-142: 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>.</p>		
23	<p>Геометрия фрез, методы фрезерования. Усилия и скорость резания при фрезеровании. Методы фрезерования колес, шевингование. Назначение режима резания при фрезеровании</p>	<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: <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b102436.pdf>.</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-</p>	2	6

		<URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b88161.pdf>.		
24	Обработка изделий абразивными инструментами. Абразивные материалы и область их применения. Зернистость связки, структура, твердость абразивного инструмента	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. 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.: <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. 184-211: ил .— Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агроинженерному образованию .— Библиогр.: с. 256-257 .— ISBN 978-5-7267-0632-<URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b88161.pdf>.	2	6
Всего			65	125
Прочие виды самостоятельной работы			28	40
Итого			93	165

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся.

Таблица 7 – Прочие виды самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Объем, ч	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Оформление рабочих тетрадей и отчетов по лабораторным работам	28	-
2	Контрольная работа (3 семестр)	-	20
3	Контрольная работа (4 семестр)	-	20
Всего		28	40

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 соответствующем разделе УМК.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1 Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Таблица 9 – Основная литература

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Лахтин Ю.М. Леонтьев	Материаловедение для технических заведений	РФ	Альянс	2011	200
2	Галимов Э.Р.,	Материаловедение для	УМО	Маосква,	2013	Элек-

	Тарасенко Л.В., Унчикова М.В., Абдуллин А.Л.	транспортного машиностроения [электронный ресурс] <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=30195 >		Лань		электронный ресурс
3	В.Ф. Карпенков, Л.Г. Баграмов и др	Материаловедение. Технология конструкционных матер. Кн. 2	МСХ РФ	М.: КолосС	2006	30
4	Арзамасов В.Б.	Технология конструкционных материалов [электронный ресурс] : учебное пособие.— <URL: http://znanium.com/go.php?id=149097 >		Москва : Издательство "ФОРУМ"	2008	Электронный ресурс
5	Фетисов Г.П., Гарифуллин Ф.А.	Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] <URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=413166 >	УМО	ИНФРА-М	2014	Электронный ресурс

6.1.2 Дополнительная литература

Таблица 10 – Дополнительная литература

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Фетисов Г.П., Карпман,	Материаловедение и технология металлов	М: Высшая школа	2002
2	Дальский А.М.	Технология конструкционных материалов	Машиностроение	1993
3	Зубарев Ю.М.	Современные инструментальные материалы http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=595	Лань	2008
4	Тришина Т.В., Козлов В.Г.	Металлорежущие станки: учебное пособие	Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ	2013
5	Козлов В.Г., Тришина Т.В., Кондрашова Е.В.	Металлорежущее оборудование, инструмент и приспособления	Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ	2015
Периодические издания				
10	Журнал	Вестник Воронежского государственного аграрного университета		
11	Журнал	Тракторы и сельхозмашины		
12	Журнал	Механизация и электрификация сельского хозяйства		

6.1.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Таблица 11 – Литература, изданная в ВГАУ

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Кузнецов В.В., Науменко В.С.	Современные конструкци- онные материалы для сель- скохозяйственной техники	Воронеж, ГАУ	2002
2	Науменко В.С.	Методические указания к лабораторным работам по металловедению	Воронеж, ГАУ	2011
3	Науменко В.С.	Рабочие тетради по выпол- нению лабораторных работ по металловедению	Воронеж, ГАУ	2011
4	Науменко В.С.	Методические указания к лабораторным работам по горячей обработке металлов	Воронеж, ГАУ	2011
5	Науменко В.С.	Рабочие тетради по выпол- нению лабораторных работ по горячей обработке метал- лов	Воронеж, ГАУ	2011
6	Науменко В.С.	Методические указания по организации самостоятель- ной работы студентов по «Материаловедению. ТКМ»	Воронеж, ГАУ	2012
7	Козлов В.Г.	Рабочая тетрадь для лабора- торных работ по курсу “Технология конструкцион- ных материалов (часть II)” для студентов II курса заоч- ного отделения (рабочая тетрадь)	Воронеж: ГАУ	2013
8	Козлов В.Г.	Рабочая тетрадь для лабора- торных работ по курсу “Технология конструкцион- ных материалов (часть II)” для студентов II курса днев- ного отделения (рабочая тетрадь)	Воронеж: ГАУ	2013
9	Козлов В.Г.	Рабочая тетрадь для лабора- торных работ по курсу “Технология конструкцион- ных материалов (часть II)” для студентов II курса днев- ного отделения: специаль- ности 23.05.01 (190109.65) и направлений 35.04.06 (110800.62) и 23.03.03 (190600) (рабочая тетрадь)	Воронеж: ГАУ	2014
10	Козлов В.Г.	Рабочая тетрадь для лабора- торных работ по курсу “Технология конструкцион-	Воронеж: ГАУ	2014

		ных материалов (часть II)" для студентов заочного отделения: специальности 23.05.01 (190109.65) и направлений 35.04.06 (110800.62) и 23.03.03 (190600) (рабочая тетрадь)		
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

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

1. Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине "Материаловедение. Технология конструкционных материалов" студентами заочной формы обучения агроинженерного факультета для направления 110800 "Агроинженерия" / Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [сост.: В.С. Науменко, В.Г. Козлов, Т.В. Тришина] .— Воронеж : ВГАУ, 2013 .— 66 с. : ил., табл .— Библиогр.: с.49 .— <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/books/b81137.pdf>>.

2. Материаловедение и технология материалов [электронный ресурс] : Учебное пособие / Батышев .— Москва : Издательский Дом "ИНФРА-М", 2011 .— 288 с. — ISBN 978-5-16-004821-5 .— <URL:<http://znanium.com/go.php?id=232019>>.

3. Материаловедение и технология материалов [электронный ресурс] : Учебное пособие / Батышев .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013 .— 288 с. — ISBN 978-5-16-004821-5 .— <URL:<http://znanium.com/go.php?id=397679>>.

4. Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [электронный ресурс] / Фетисов .— Москва : Издательство Оникс, 2007 .— 624 с. — ISBN 978-5-488-00930-1 .— <URL:<http://znanium.com/go.php?id=417658>>.

5. Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология материалов [электронный ресурс] : Учебник / Фетисов, Фаат .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014 .— 397 с. — ISBN 978-5-16-006899-2 .— <URL:<http://znanium.com/go.php?id=413166>>.

6. 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»	http://znanium.com
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	http://e.lanbook.com
ЭБС издательства «Проспект науки»	ООО «Проспект науки»	www.prospektnauki.ru
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУ-КОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	http://rucont.ru/
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	http://www.cnsheb.ru/terminal/
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	www.elibrary.ru
Электронный архив журналов зарубежных	НП «Национальный Электронно-Информационный	http://archive.neicon.ru/

издательств	Консорциум»	
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	https://нэб.рф/

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

Таблица 12 – Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Самостоятельная работа	eLearning server	+	+	+
2	Самостоятельная работа	КОМПАС			+
3	Самостоятельная работа	АСТ-тест	+		
4	Самостоятельная работа	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»			+

6.3.2. Аудио- и видео пособия.

Таблица 13 – 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

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

Таблица 14 – 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 15 – Описание материально-технической базы.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лекционные аудитории	№109 м.к. и №218 м.к., а также аудитории главного

	(№109 м.к., №218 м.к., аудитории главного корпуса и модуля)	<p>корпуса и модуля, оснащенные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - видеопроекционным оборудованием для презентаций; - средствами звуковоспроизведения; - экраном; - выходом в локальную сеть и Интернет. <p>Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин.</p>
2	<p>Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий (№232 м.к., №110 м.к., №231 м.к., Учебные мастерские агроинженерного факультета корпус №5 ул. Тимирязева, 19: №5.1.1 уч. масс., №5.1.2 уч. масс., №5.1.6 уч. масс., №5.1.9 уч. масс., №5.1 уч. масс., №5.2.2 уч. масс.)</p>	<p>Аудитория №110 м.к.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Электрические печи СНОЛ-2 - Электрические печи СНОЛ-1 <p>Лаборатория №231 м.к.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Станок фрезерный - Станок настольно-сверлильный - П <p>роектор;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Экран; - Выход в локальную сеть и Интернет. <p>Лаборатория №232 м.к.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Металлографический микроскоп МИМ-6 - Металлографический микроскоп ММУ-3 - Прибор для измерения твердости Бриннель - Прибор для измерения твердости Роквелл - Прибор для измерения твердости Виккерс - Комплекты плакатов и фотографий микроструктур <p>Лаборатория №5.1.1 уч. масс.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Лаборатория №5.1.2 уч. масс.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сверла разные <p>Лаборатория №5.1.6 уч. масс.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Горизонтально-фрезерный станок 6Н81 - Токано-фрезерный 1И6111П <p>Лаборатория №5.1.9 уч. масс.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Печь муфельная СНОЛ - Комплект модельного оборудования - Столы для изготовления литейной формы <p>Лаборатория №5.2.1 уч. масс.:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - 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 style="text-align: center;">Лаборатория №5.2.2 уч. масс.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Горн кузнечный - Молот пневматический МП75 - Наковальни с набором кузнечных инструментов
3	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№219 м.к. и №321 м.к.)	15 компьютеров в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3
4	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. №228 м.к.)	5 компьютеров, 2 принтера, сканер;
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№219 м.к. и №321 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)	50 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, профессиональным базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, Компас, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу.
6	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантская ауд. №224 м.к., отдел оперативного обеспечения учебного процесса ауд. 115а)	<ul style="list-style-type: none"> - 2 компьютера, сканер, два принтера; - специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники

8. 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	Подпись зав. кафедрой
Тракторы и автомобили	Тракторов и автомобилей	согласовано	 Поливаев О.И.
Детали машин и основы конструирования	Прикладная механика	согласовано	 Беляев А.Н.

