

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.

«02» 02 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.Б.27 «**Материаловедение**» для направления 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль - Автомобили и автомобильное хозяйство - прикладной бакалавриат

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Факультет Агроинженерный

Кафедра Технического сервиса и технологии машиностроения

Форма обучения	Всего зач.ед./ часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект), (указать)	Самостоятельная работа	Зачет с оценкой (указать семестр)	Экзамен (указать семестр/часы)
очная	3/108	2	4	20	-	-	36	-	52	4	-
заочная	3/108	2	4	4	-	-	10		94	4	-

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

к.т.н., доцент Науменко В.С. 

к.т.н., доцент Козлов В.Г. 

к.т.н., доцент Коноплин А.Н. 

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 14 декабря 2015 года № 1470 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 18 января 2016 г., регистрационный № 40622.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технического сервиса и технологии машиностроения (протокол № 010117-06 от 01.02.2016 г.)

Заведующий кафедрой  Астанин В.К.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 06 от 02.02.2016 г.).

Председатель методической комиссии  Костиков О.М.

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

Дисциплина «Материаловедение» – это наука, устанавливающая связь между составом, структурой и свойствами металлов и сплавов, а также закономерности их изменения под действием различных факторов.

Цель дисциплины является формирование у обучающихся знаний о современных материалах, применяемых в машиностроении; о составе, строении и свойствах сплавов и закономерностях их изменения под действием внешних факторов (тепловых, механических, химических и др.).

Задачами дисциплины является изучение: особенностей процессов получения различных материалов; свойств и строения металлов и сплавов; общепринятых современных классификаций материалов; методов получения заготовок с заранее заданными свойствами; основных марок металлических и неметаллических материалов; технико-экономических и экологических характеристик технологических процессов, инструментов и оборудования; влияния производственных и эксплуатационных факторов на свойства материалов; создать базу для сознательного управления процессами ремонта и изготовления деталей тракторов, сельскохозяйственных машин и средств механизации, а также для последующего изучения обучающимися курсов "Основы теории надежности", "Особенности технологии автотракторостроения" и др.

Данная дисциплина относится к базовой части профессионального цикла дисциплин (Б1.Б.27) по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

## 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	
ПК-8	способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать:</b> технические требования и стандарты;</li> <li>- <b>уметь:</b> разрабатывать технологические процессы на ремонт деталей и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;</li> <li>- <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> при работе с технической документацией;</li> </ul>
ПК-10	способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости	<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 конструк-</li> </ul>

		ционных материалов
ПК-41	способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	<p>- <b>знать:</b> основные методы механических испытаний материалов, механические свойства конструкционных материалов</p> <p>- <b>уметь:</b> на основании механических и эксплуатационных свойств выбирать необходимые материалы</p> <p>- <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> по использованию современных конструкционных материалов при ремонте транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p>

### 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
		2 курс 4 семестр	2 курс 4 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	56	56	
Аудиторная работа:			
Лекции	20	20	4
Практические занятия			
Семинары			
Лабораторные работы	36	36	10
Другие виды аудиторных занятий			
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	52	52	94
Подготовка к аудиторным занятиям		34	56
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)		-	-
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ		-	-
Другие виды самостоятельной работы		18	38
Экзамен/часы		-	-
Формы промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет с оценкой	зачет с оценкой	зачет с оценкой

## 4. Содержание дисциплины

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

Таблица 3 – Раздел дисциплины и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СРС
очная форма обучения						
1	Материаловедение	20	-	-	36	52
заочная форма обучения						
1	Материаловедение	4	-	-	10	94

### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

#### 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.

#### 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).

#### 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.

#### 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.

#### 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 тех-

ники.

#### **6. Химико-термическая обработка.**

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

#### **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, припои, материалы с высокой электрической проводимостью. Сверхпроводники. Диэлектрики. Влияние факторов окружающей среды на характеристики диэлектриков. Тепловое старение. Материалы с особыми тепловыми свойствами.

#### **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.

#### **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.

### **4.3. Перечень тем лекций.**

Таблица 4 – Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Вводная: литература, цель и задачи дисциплины. Применение материалов в с/х машиностроении.	1	-
2	Строение и свойства металлов и сплавов. Теория сплавов	2	-

3	Диаграмма состояния системы "Железо углерод"	2	1
4	Углеродистые машиностроительные и инструментальные стали.	2	1
5	Чугуны.	2	-
6	Легированные машиностроительные и инструментальные стали.	2	1
7	Основы теории термической обработки стали и чугуна.	4	1
8	Поверхностное упрочнение деталей машин.	3	-
9	Неметаллические материалы. Порошковая металлургия в автомобилестроении.	2	-
Всего		20	4

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

Не предусмотрены.

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Таблица 5 – Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Определение твердости металлов.	2	1
2	Построение диаграммы "Свинец- Сурьма"	4	-
3	Структурные составляющие диаграммы "железо углерод"	2	1
4	Углеродистые машиностроительные стали.	4	1
5	Легированные машиностроительные стали	3	2
6	Чугуны.	3	1
7	Термическая обработка сталей.	4	2
8	Химико-термическая обработка сталей	4	-
9	Технология термической обработки (техпроцесс)	2	-
10	Цветные сплавы.	4	2
11	Термическая обработка алюминиевых сплавов	4	-
Всего		36	10

#### 4.6. Виды самостоятельной работы студентов 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 предусмотрено

#### 4.6.3. Перечень тем контрольных работ.

Таблица 6 – Перечень тем контрольных работ

№ п/п	Тема контрольной работы
1.	Металлические сплавы и диаграммы состояния
2.	Железоуглеродистые сплавы
3.	Термическая обработка стали и чугуна
4.	Химико-термическая обработка.
5.	Цветные металлы и сплавы.
6.	Неметаллические материалы.

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

Таблица 7 – Перечень для самостоятельного изучения

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
Раздел. Материаловедение				
1	Стали конструкционные с особыми технологическими свойствами	1. Лахтин Ю.М. Металловедение: учебник - М.: ООО Издательство «Альянс», 2011. – С. 266-281. 2. Арзамасов Б.Н. Металловедение: учебник - М.: Изд-во МГТУ им.Н,Э. Баумана, 2002. – С. 283- 301. 3. Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Издательство Оникс, 2007. – С. 103 - 112: ил. - ISBN 978-5-488-00930-1.	3	6



2	Стали легированные с особыми свойствами	<p>1. Лахтин Ю.М. <i>Металловедение: учебник</i> - М.: ООО Издательство «Альянс», 2011. – С. 367-376.</p> <p>2. Фетисов, Г. П. <i>Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин.</i> - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 113-120, 148 - 150 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1.</p>	4	6
3	Специальные чугуны	<p>1. Лахтин Ю.М. <i>Металловедение: учебник</i> - М.: ООО Издательство «Альянс», 2011. – С. 144-155.</p> <p>2. Фетисов, Г. П. <i>Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин.</i> - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 151-162 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1.</p>	3	5
4	Магниево-титановые сплавы.	<p>1. Лахтин Ю.М. <i>Металловедение: учебник</i> - М.: ООО Издательство «Альянс», 2011. – С. 401-406, С. 378 - 384.</p> <p>2. Арзамасов Б.Н. <i>Металловедение: учебник</i> - М.: Изд-во МГТУ им.Н.Э. Баумана, 2002. – С. 406- 425.</p> <p>3. Фетисов, Г. П. <i>Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин.</i> - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 183 – 193: ил. - ISBN 978-5-488-00930-1. – С.</p>	4	5
5	Технология термической обработки	<p>1. Лахтин Ю.М. <i>Металловедение: учебник</i> - М.: ООО Издательство «Альянс», 2011. – С. 191 -227.</p> <p>3. Фетисов, Г. П. <i>Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин.</i> - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 76-90 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1.</p>	4	12
6	Химико-термическая обработка	<p>1. Лахтин Ю.М. <i>Металловедение: учебник</i> - М.: ООО Издательство «Альянс», 2011. – С. 228 -249.</p> <p>2. Арзамасов Б.Н. <i>Металловедение: учебник</i> - М.: Изд-во МГТУ им.Н.Э. Баумана, 2002. – С. 196 – 220.</p> <p>3. Фетисов, Г. П. <i>Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин.</i> - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 91-102 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1.</p>	4	8

7	Антифрикционные сплавы	1. Лахтин Ю.М. Металловедение: учебник - М.: ООО Издательство «Альянс», 2011. – С. 228 -249. 2. Арзамасов Б.Н. Металловедение: учебник - М.: Изд-во МГТУ им.Н,Э. Баумана, 2002. – С. 196 – 220. 3. Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 155-156 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1.	4	4
8	Неметаллические материалы	1. Лахтин Ю.М. Металловедение: учебник - М.: ООО Издательство «Альянс», 2011. – С. 434 – 474. 2. Арзамасов Б.Н. Металловедение: учебник - М.: Изд-во МГТУ им.Н,Э. Баумана, 2002. – С. 382 – 405. 3. Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 204-210, 211 - 218 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1.	8	10
Всего часов			34	56

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

Таблица 8 – Прочие виды самостоятельной работы

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Оформление отчетов по лабораторным работам	18	4
3	Выполнение контрольной работы	-	34
Всего		18	38

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

Таблица 9 – Занятия, проводимые в интерактивной форме, на очном отделении

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Лабораторная работа	Построение диаграммы "Свинец- Сурьма"	Дискуссия, соревнования	4
2	Лабораторная работа	Структурные составляющие диаграммы "железо углерод"	Мозговой штурм	2
3	Лабораторная работа	Термическая обработка сталей.	Мозговой штурм, анализ конкретных си-	4

			туаций	
4	Лабораторная работа	Химико-термическая обработка сталей	Мозговой штурм, анализ конкретных ситуаций	4
5	Лабораторная работа	Технология термической обработки (тех-процесс)	Метод проектов	2
Всего часов				16

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания и методические материалы представлены в соответствующем разделе УМК.

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

### 6.1. Рекомендуемая литература.

#### 6.1.1. Основная литература.

Таблица 10 – Основная литература

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библ.
1.	Лахтин Ю.М.	Металловедение	РФ	Альянс	2011	150

#### 6.1.2. Дополнительная литература.

Таблица 11 – Дополнительная литература

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Арзамасов Б.Н.	Материаловедение	МГТУ им.Н.Э. Баумана	2002
2	Фетисов Г.П., Карпман,	Материаловедение и технология металлов	М: Высшая школа	2002
3	Лахтин Ю.М.	Основы материаловедения: Учебник / Ю.М. Лахтин. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с.: [Электронный ресурс].- <URL: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=363145">http://znanium.com/bookread2.php?book=363145</a> .	М.: НИЦ Инфра-М	2013
<b>Периодические издания</b>				
10	Журнал	Вестник Воронежского государственного аграрного университета		

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

Таблица 12 – Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Науменко В.С Козлов В.Г.,	Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Материаловедение" для студентов дневного отделения, обучающихся по направлению 23.03.03 (190600) "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов", профиль "Автомобили и автомобильное хозяйство", специальности 23.05.01 (190109) "Наземные транспортно-технологические средства", специализация "Автомобильная техника в транспортных технологиях"	Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ	2014

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

1. Лахтин Ю.М. Основы металловедения: Учебник / Ю.М. Лахтин. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с.: [Электронный ресурс].- <URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=363145>.

2. 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 ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	<a href="http://www.cnshb.ru/terminal/">http://www.cnshb.ru/terminal/</a>
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>

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины .

#### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

Таблица 13 – Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Самостоятельная работа	Internet Explorer			+
2	Промежуточный контроль	АСТ-Тест	+		
3	Самостоятельная работа	ИСС «Кодекс» / «Тех-эксперт»			+

#### 6.3.2. Аудио- и видеопособия.

Таблица 14 – Аудио - и видеоматериалы

№ п/п	Вид пособия	Наименование
1	Видеофильм.	Инструментальные стали
2	Видеофильм.	Твердые сплавы и материалы
3	Видеофильм.	Сверхтвердые режущие материалы

#### 6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

Не предусмотрены.

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

Таблица 15 – Материально – техническое обеспечение дисциплины


№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лекционные аудитории (№109 м.к., №218 м.к., аудитории главного корпуса и модуля)	№109 м.к. и №218 м.к., а также аудитории главного корпуса и модуля, оснащенные: - видеопроекционным оборудованием для презентаций; - средствами звуковоспроизведения; - экраном; - выходом в локальную сеть и Интернет. Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин.

2	Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий (№232 м.к., №110 м.к., )	<p>Аудитория №110 м.к.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Электрические печи СНОЛ-2</li> <li>- Электрические печи СНОЛ-1</li> </ul> <p>Лаборатория №232 м.к.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Металлографический микроскоп МИМ-6</li> <li>- Металлографический микроскоп ММУ-3</li> <li>- Прибор для измерения твердости Бриннель</li> <li>- Прибор для измерения твердости Роквелл</li> <li>- Прибор для измерения твердости Виккерс</li> <li>- Комплекты плакатов и фотографий микро-структур</li> </ul>
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"> <li>- 2 компьютера, сканер, два принтера;</li> <li>- специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники</li> </ul>



## 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
Детали машин и основы конструирования	Прикладная механика	согласовано	 Беляев А.Н.
Эксплуатационные материалы	Тракторов и автомобилей	согласовано	 Поливаев О.И.

**Приложение 1**  
**Лист периодических проверок рабочей программы**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Перечень компонентов рабочей программы, требующих корректировки	Вид корректировки
Зав. кафедрой Пухов Е.В. 	27.06.2016	Титульный лист рабочей программы	Изменить название кафедры
Зав. кафедрой ЭТТМ Пухов Е.В. 	27.06.17	нет	нет



