

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Декан дорожно-транспортного факультета
/А.В. Еремин/
«23» апреля 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)**
«Материаловедение. Технология конструкционных материалов»

Направление подготовки (специальность) 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Профиль (специализация) «Сервис автомобилей и строительной техники»

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2019

Автор программы  / В.В. Григораш /

Заведующий кафедрой
металлических и деревянных
конструкций  / Д.И. Емельянов /

Руководитель ОПОП  / Н.М. Волков /

Воронеж 2019

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Цель изучения – дать студентам необходимую общеинженерную подготовку, заложить основы знаний о металлах и сплавах, применяемых при проектировании и изготовлении конструкций, а также методах изготовления, модернизации, ремонта деталей транспортно-технологических машин

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задача дисциплины – формирование у будущих инженеров обобщенной системы знаний об особенностях строения и свойствах металлов и сплавов, их производства и рационального применения, обеспечивающих высокое качество и эксплуатационную надежность строительных дорожных машин

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

ОПК-4 - готовностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды

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

ПК-12 - владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов

ПК-41 - способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-3	Знать - строение, структуру, зависимость свойств

	<p>металлических и неметаллических конструкционных материалов от структуры, способы регулирования свойств и осуществление рационального выбора наиболее подходящего материала для конкретного изделия;</p>
	<p>Уметь - по техническим условиям на изготовление изделий обоснованно выбирать рациональные материалы и режимы упрочняющих технологий;</p>
	<p>Владеть - Навыками правильного выбора материалов для изготовления деталей транспортно-технологических средств с учетом их физико-механических свойств, организационными навыками обеспечения рационального и качественного технологического процесса изготовления деталей транспортно-технологических средств</p>
ОПК-4	<p>Знать как идентифицировать на основании маркировки конструкционные и эксплуатационные материалы и определять возможные области их применения; основные характеристики и принципы выбора конструкционных материалов для изготовления деталей наземных транспортно-технологических машин</p> <p>Уметь по результатам микроскопического и макроскопического анализа определять химический, фазовый, структурный состав сталей и чугунов и тенденции изменения их свойств при изменении структуры; по химическому составу, структуре и механическим свойствам оценивать и сравнивать технологические и служебные показатели сталей и чугунов (закаливаемость, прокаливаемость, свариваемость, литейные свойства, прочность, пластичность и т.д.)</p> <p>Владеть методиками макро- и микроскопического анализа сталей и чугунов</p>
ПК-10	<p>Знать - основные характеристики механических свойств металлов, характеризующие работоспособность деталей машин при различных условиях их эксплуатации и способы их определения;</p> <p>Уметь - по результатам микроскопического и макроскопического анализа определять химический, фазовый, структурный состав сталей и чугунов и тенденции изменения их свойств при изменении структуры;</p> <p>Владеть Навыками правильного выбора материалов для изготовления деталей транспортно-технологических средств с учетом их</p>

	физико-механических свойств, организационными навыками обеспечения рационального и качественного технологического процесса изготовления деталей транспортно-технологических средств
ПК-12	<p>Знать - основы технологии изготовления деталей строительно-дорожных машин;</p> <p>Уметь - определять основные свойства металлических и неметаллических конструкционных материалов,</p> <p>Владеть -</p> <p>Навыками правильного выбора материалов для изготовления деталей транспортно-технологических средств с учетом их физико-механических свойств, организационными навыками обеспечения рационального и качественного технологического процесса изготовления деталей транспортно-технологических средств</p>
ПК-41	<p>Знать - основы технологических процессов литья, сварки, обработки металлов резанием, порошковую металлургию, технологию производства изделий из резины и пластмасс.</p> <p>Уметь - назначать материал для различных деталей и заготовок в зависимости от условий эксплуатации,</p> <p>- выбирать методы изготовления и обработки деталей и заготовок</p> <p>Владеть:</p> <p>Навыками правильного выбора материалов для изготовления деталей транспортно-технологических средств с учетом их физико-механических свойств, организационными навыками обеспечения рационального и качественного технологического процесса изготовления деталей транспортно-технологических средств</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» составляет 4 з.е.

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		2	
Аудиторные занятия (всего)	54	54	
В том числе:			
Лекции	18	18	
Практические занятия (ПЗ)	18	18	
Лабораторные работы (ЛР)	18	18	

Самостоятельная работа	90	90
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	144 4	144 4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Строение металлов и сплавов.	<p>Содержание курса, его цель, задачи и значение в подготовке инженера-строителя.</p> <p>Взаимосвязь со смежными дисциплинами. Роль русских и зарубежных ученых в развитии технологии конструкционных материалов.</p> <p>Атомно-кристаллическое строение металлов.</p> <p>Металлическая связь и природа. Основные типы кристаллических решеток металла и их характеристики (период, базис, координационное число).</p> <p>Анизотропия и полиморфизм металлов. Виды дефектов кристаллического строения металлов (точечные, линейные, поверхностные). Влияние плотности дефектов на свойства металлов. Понятие о теории дислокаций.</p> <p>Процессы плавления и кристаллизации металлов.</p> <p>Термодинамические условия процессов кристаллизации.</p> <p>Особенности жидкого состояния. Образование и рост кристаллических зародышей.</p>	2	2	2	10	16

	<p>Кинетика кристаллизации.</p> <p>Термические кривые охлаждения при кристаллизации металлов. Понятие о температурах ликвидус и солидус.</p> <p>Факторы, влияющие на процесс кристаллизации.</p> <p>Величина зерна.</p> <p>Модифицирование жидкого металла Основы теории сплавов. Понятие: сплав, система, компонент, фаза.</p> <p>Фазы и структура в металлических сплавах, их строение, свойства, условия образования (твердые, растворы, химические соединения, промежуточные фазы, механические смеси).</p> <p>Вариантность систем.</p> <p>Диаграмма состояния системы железо-углерод (цементит): компоненты, фазы и структурные составляющие в сплавах железа с углеродом, их характеристики, условия образования, свойства.</p> <p>Классификация железоуглеродистых сплавов по структуре (стали, чугуны). Конструкционные металлы и сплавы.</p> <p>Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные стали. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали. Влияние легирующих элементов на критические точки железа на свойства феррита и аустенита.</p> <p>Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного</p>				
--	---	--	--	--	--

		металла.					
2	Термообработка	<p>Виды термической обработки стали. Превращения в стали при нагреве. Рост зерна аустенита. Наследственно мелко- и крупнозернистые стали. Влияние величины зерна на технологические и механические свойства. Перегрев и пережог. Превращение переохлажденного аустенита. Механизм аустенитного превращения. Продукты перлитного распада аустенита, их строение и свойства. Механизм и особенности мартенситного превращения. Строение, свойства мартенсита. Пластинчатый и пакетный (реечный) мартенсит. Влияние легирующих элементов на изотермический распад переохлажденного аустенита и на мартенситное превращение. Критическая скорость охлаждения и факторы, влияющие на нее. Превращения при нагреве закаленной стали (основы теории отпуска). Влияние температуры отпуска и продолжительности нагрева на структуру и свойства закаленной стали. Влияние легирующих элементов на превращения при отпуске: обратная и необратимая отпускная хрупкость стали. Старение стали.</p> <p>Общая характеристика процессов термической обработки. Отжиг первого рода и его разновидности. Отжиг</p>	2	2	2	10	16

	<p>второго рода (с фазовой перекристаллизацией) и его разновидности. Нормализация стали. Структурные классы легированных сталей в нормализованном состоянии.</p> <p>Закалка стали. Выбор температуры закалки углеродистых и легированных сталей. Способы закалки стали.</p> <p>Закаливаемость и прокаливаемость стали, факторы, влияющие на них.</p> <p>Дефекты, возникающие при закалке стали. Отпуск стали.</p> <p>Виды и назначение отпусков.</p> <p>Влияние закалки и отпуска на механические свойства стали.</p> <p>Улучшение стали.</p> <p>Термомеханическая, механикотермическая и термомеханикотермическая обработка стали. Цементация, термическая обработка цементированных сталей.</p> <p>Нитроцементация, азотирование, цианирование сталей. Диффузионная металлизация.</p> <p>Стали для металлических конструкций и закладных деталей. Состояние поставки (горячекатаная термоупрочненная, холодно деформированная стали).</p> <p>Низколегированные высокопрочные термически упрочняемые стали сварных конструкций. Арматурная сталь. Технология термической обработки стержневой арматуры. Термическая обработка листового трубного проката из углеродистых и</p>				
--	---	--	--	--	--

		легированных сталей. Экономическая эффективность использования термически упрочненной арматуры в строительстве.					
3	Цветные металлы	Алюминий и его сплавы. Классификация, маркировка, структура и свойства. Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые и упрочняемые термической обработкой. Литейные алюминиевые сплавы. Получение проката из деформируемых алюминиевых сплавов и гнутых профилей из листового проката. Типы прессованных профилей. Способы упрочнения алюминиевых сплавов: легирование, термическая обработка. Деформационное упрочнение. Сравнительная оценка свойств легированных, термо- и деформационно-упрочненных алюминиевых сплавов.	2	2	2	10	16
4	Неметаллические материалы	Электротехнические материалы, резина, пластмассы. Производство, технология изготовления изделий из неметаллических материалов. ТБ.	2	2	2	10	16
5	Литье	Основы технологии изготовления литых деталей. Литейные свойства сплавов. Особенность изготовления земляной формы для получения отливок из стали, чугуна, цветных металлов. Специальные методы литья. Технико-экономические характеристики способов и	2	2	2	10	16

		область применения. Основы технологии изготовления деталей обработкой давлением. Механизм пластической деформации.					
6	Обработка давлением	Текстура деформации. Влияние пластической деформации на свойства металлов (наклеп). Влияние температуры нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Технология ОМД. Классификация видов обработки давлением, объем их применения и эффект полезного использования по сравнению с другими способами получения заготовок.	2	2	2	10	16
7	Обработка резанием	Технология обработки конструкционных материалов резанием. Роль и место и обработки резанием при изготовлении машин и приборов. Понятие о схеме резания. Физические явления, сопровождающие процесс резания. Тепловые процессы при резании и их влияние на точность обработки. Основные требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Принцип классификации металлорежущих станков. Общие сведения об обработке на токарных, сверлильных, расточных, фрезерных, шлифовальных станках. Понятие об электроискровой, электрохимической,	2	2	2	10	16

		ультразвуковой обработке.					
8	Технология сварки	<p>Сварочное производство.</p> <p>Физико-химические основы получения сварного соединения. Физическая и технологическая сущность процесса сварки.</p> <p>Теоретические основы дуговой сварки. Напряжения и деформации при сварке. Виды сварки. Технология автоматической и полуавтоматической сварки сталей. Материалы и оборудование для сварки.</p> <p>Дефекты сварных соединений.</p> <p>Технология сварки цветных металлов и сплавов. Контроль качества сварных соединений.</p> <p>Пайка материалов.</p> <p>Получение неразъемного соединения склеиванием.</p>	2	2	2	10	16
9	Композиционные материалы	<p>Изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов. Методы порошковой металлургии.</p> <p>Физико-технологические основы получения композиционных материалов.</p> <p>Композиционные материалы с металлическими матрицами.</p> <p>Волокнистые и слоистые композиционные материалы.</p> <p>Дисперсноупрочненные композиционные материалы.</p> <p>Изготовление полуфабрикатов и изделий из эвтектических композиционных материалов.</p> <p>Композиционные материалы с полимерными матрицами.</p>	2	2	2	10	16
Итого			18	18	18	90	144

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Микро-и макроскопический анализ металлов и сплавов
2. Изучение равновесной структуры и свойств железоуглеродистых сплавов
3. Термообработка сталей
4. Классификация и маркировка железоуглеродистых сплавов
5. Специальные способы литья
6. Токарные станки
7. Фрезерные и сверлильные станки
8. Ручная дуговая сварка
9. Газовая сварка и резка
10. Автоматическая сварка под флюсом
11. Полуавтоматическая сварка

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-3	Знать - строение, структуру, зависимость свойств металлических и неметаллических конструкционных материалов от структуры, способы регулирования свойств и осуществление рационального выбора наиболее подходящего материала для конкретного изделия;	Работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь - по техническим условиям на изготовление	Работа на практических занятиях, отвечает на	Выполнение работ в срок, предусмотренный в	Невыполнение работ в срок, предусмотренный

	изделий обоснованно выбирать рациональные материалы и режимы упрочняющих технологий;	теоретические вопросы	рабочих программах	й в рабочих программах
	Владеть - Навыками правильного выбора материалов для изготовления деталей транспортно-технологических средств с учетом их физико-механических свойств, организационными навыками обеспечения рационального и качественного технологического процесса изготовления деталей транспортно-технологических средств	Работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-4	Знать как идентифицировать на основании маркировки конструкционные и эксплуатационные материалы и определять возможные области их применения; основные характеристики и принципы выбора конструкционных материалов для изготовления деталей наземных транспортно-технологических машин	Работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь по результатам микроскопического и макроскопического анализа определять химический, фазовый, структурный состав сталей и чугунов и тенденции изменения их свойств при изменении структуры; по химическому составу, структуре и механическим свойствам оценивать и сравнивать технологические и служебные показатели сталей и чугунов (закаливаемость, прокаливаемость,	Работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	свариваемость, литейные свойства, прочность, пластичность и т.д.)			
	Владеть методиками макро- и микроскопического анализа сталей и чугунов	Работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-10	Знать - основные характеристики механических свойств металлов, характеризующие работоспособность деталей машин при различных условиях их эксплуатации и способы их определения;	Работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь - по результатам микроскопического и макроскопического анализа определять химический, фазовый, структурный состав сталей и чугунов и тенденции изменения их свойств при изменении структуры;	Работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть Навыками правильного выбора материалов для изготовления деталей транспортно-технологических средств с учетом их физико-механических свойств, организационными навыками обеспечения рационального и качественного технологического процесса изготовления деталей транспортно-технологических средств	Работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-12	Знать - основы технологии изготовления деталей строительно-дорожных машин;	Работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь - определять основные свойства металлических и	Работа на практических	Выполнение работ в срок, предусмотренный в	Невыполнение работ в срок, предусмотренный

	неметаллических конструкционных материалов,	занятиях, отвечает на теоретические вопросы	рабочих программах	й в рабочих программах
	Владеть - Навыками правильного выбора материалов для изготовления деталей транспортно-технологических средств с учетом их физико-механических свойств, организационными навыками обеспечения рационального и качественного технологического процесса изготовления деталей транспортно-технологических средств	Работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-41	Знать - основы технологических процессов литья, сварки, обработки металлов резанием, порошковую металлургию, технологию производства изделий из резины и пластмасс.	Работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь - назначать материал для различных деталей и заготовок в зависимости от условий эксплуатации, - выбирать методы изготовления и обработки деталей и заготовок	Работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: Навыками правильного выбора материалов для изготовления деталей транспортно-технологических средств с учетом их физико-механических свойств, организационными навыками обеспечения рационального и качественного технологического процесса изготовления деталей транспортно-технологических	Работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	средств			
--	---------	--	--	--

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-3	Знать - строение, структуру, зависимость свойств металлических и неметаллических конструкционных материалов от структуры, способы регулирования свойств и осуществление рационального выбора наиболее подходящего материала для конкретного изделия;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь - по техническим условиям на изготовление изделий обоснованно выбирать рациональные материалы и режимы упрочняющих технологий;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Владеть - Навыками правильного выбора материалов для изготовления деталей транспортно-технологических средств с учетом их физико-механических свойств, организационными навыками обеспечения рационального и качественного технологического процесса изготовления деталей транспортно-технологических средств	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
ОПК-4	Знать как идентифицировать на основании маркировки	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	конструкционные и эксплуатационные материалы и определять возможные области их применения; основные характеристики и принципы выбора конструкционных материалов для изготовления деталей наземных транспортно-технологических машин			
	Уметь по результатам микроскопического и макроскопического анализа определять химический, фазовый, структурный состав сталей и чугунов и тенденции изменения их свойств при изменении структуры; по химическому составу, структуре и механическим свойствам оценивать и сравнивать технологические и служебные показатели сталей и чугунов (закаливаемость, прокаливаемость, свариваемость, литейные свойства, прочность, пластичность и т.д.)	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Владеть методиками макро- и микроскопического анализа сталей и чугунов	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
ПК-10	Знать - основные характеристики механических свойств металлов, характеризующие работоспособность деталей машин при различных условиях их эксплуатации и способы их определения;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь - по результатам микроскопического и макроскопического анализа определять химический, фазовый, структурный состав сталей и чугунов и	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	тенденции изменения их свойств при изменении структуры;			
	Владеть Навыками правильного выбора материалов для изготовления деталей транспортно-технологических средств с учетом их физико-механических свойств, организационными навыками обеспечения рационального и качественного технологического процесса изготовления деталей транспортно-технологических средств	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
ПК-12	Знать - основы технологии изготовления деталей строительно-дорожных машин;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь - определять основные свойства металлических и неметаллических конструкционных материалов,	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Владеть - Навыками правильного выбора материалов для изготовления деталей транспортно-технологических средств с учетом их физико-механических свойств, организационными навыками обеспечения рационального и качественного технологического процесса изготовления деталей транспортно-технологических средств	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
ПК-41	Знать - основы технологических процессов	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

литья, сварки, обработки металлов резанием, порошковую металлургию, технологию производства изделий из резины и пластмасс.			
Уметь - назначать материал для различных деталей и заготовок в зависимости от условий эксплуатации, - выбирать методы изготовления и обработки деталей и заготовок	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

- 1) Вещества, полученные сплавлением двух или нескольких компонентов, называются:
 А) Смесями.
 Б) Сплавами.
 С) Расплавами.

- 2) Вещества, образующие систему, называют:
 А) Компонентами.
 Б) Элементами.
 С) Фазами.

- 3) Однородная часть системы, отделенная от других частей системы поверхностью раздела, при переходе через которую свойства и структура меняется скачком, называется:
 А) Решеткой
 Б) Фазой
 С) Диаграммой состояния.

- 4) Форма, размеры и взаимное расположение фаз в системе это:
 А) Структура
 Б) Элементарная ячейка.
 С) Твердый раствор.

- 5) При образовании ... компоненты химически не взаимодействуют и не растворяются друг в друге
 А) Химических соединений
 Б) Механических смесей.
 С) Твердых растворов

- 6) В ... компоненты растворяются друг в друге не только в жидком, но и в твердом состояниях

- A) Твердых растворах
- B) Механических смесях
- C) Химических соединениях.

7) В ... при кристаллизации разнородные атомы могут соединяться в определенной пропорции, образуя новый тип решетки

- A) Твердых растворах
- B) Механических смесях
- C) Химических соединениях.

8) Линия диаграммы, выше которой всей сплавы существуют в виде однофазного жидкого раствора

- A) Ликвидус
- B) Солидус
- C) Сольвус

9) Линия диаграммы, ниже которой все сплавы находятся в твердом состоянии

- A) Ликвидус
- B) Солидус
- C) Сольвус

10) Уравнение правила фаз имеет вид:

- A) $C = K + F - 1$
- B) $C = F + K + 1$
- C) $C = K - F + 1$

11) Механическая смесь, образующаяся в результате одновременной кристаллизации компонентов или твердых растворов из жидкого раствора называется:

- A) Эвтектикой
- B) Эвтектоидом
- C) Перитектикой.

12) В случае ... атомы растворенного компонента замещают атомы растворителя в общей кристаллической решетке

- A) Твердого раствора внедрения
- B) Твердого раствора замещения
- C) Химического соединения

13) Химическое соединение, образующееся между двумя или несколькими металлами, называется:

- A) Интерметаллидом.
- B) Карбидом
- C) Сульфидом.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Атомно-кристаллическое строение веществ. Разновидности химических связей. Металлическая связь.

2. Основные типы кристаллических решеток и их характеристики (период, базис, координационное число). Анизотропия и полиморфизм металлов.

3. Стали для МК и закладных деталей. Углеродистые и низколегированные строительные стали. Состояние поставки. Низколегированные термоупрочняемые стали для сварных конструкций.

4. Типы дефектов кристаллического строения. Влияние дефектов на свойства кристаллов.

5. Арматурные стали. Классификация. Технология т/o арматурных сталей.

6. Особенности жидкого и твердого состояния металлов. Образование и рост зародышей. Влияние переохлаждения на скорость образования и роста зародышей. Величина зерна.

7. Алюминиевые сплавы. Классификация. Маркировка. Структура. Свойства. Деформируемые упрочняемые и неупрочняемые т\о алюминиевые сплавы. Разновидности прокатных и прессованных профилей.

8. Влияние модифицирования на размер зерна при кристаллизации сплавов. Типы модификаторов.

9. Основы теории сплавов. Основные понятия (сплав, систем, компонент, фаза). Фазы и структуры в металлических сплавах. Виды структур при сплавлении компонентов.

10.Связь между типом диаграмм состояния и свойствами сплавов (правило Курнакова).

11. Диаграмма состояния системы железо-углерод (цементит). Компоненты, фазы и структуры в системе железо-углерод.

12.Диаграмма состояния железо-углерод. Классификация сплавов. Превращения при нагреве и охлаждении. Критические точки. Применение правила фаз и концентраций при анализе превращений в системе.

13.Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали.

14.Классификация и маркировка углеродистых и легированных сталей по химическому составу, назначению и качеству.

15. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей.

16.Понятие о чугунах. Белые и серые чугуны.

17. Механические свойства металлов и сплавов. Стандартные методы определения механических свойств.

18.Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Рекристаллизация. Понятие о горячей и холодной деформации.

19. Производство стали и чугуна. Способы улучшения качества стали при их производстве.

20.Арматурные стали. Классификация. Обозначение.

21. Определение термической обработки металлов. Классификация видов ТО.

22. Превращения при нагреве сталей. Механизм образования т роста зерна аустенита.

23. Превращения аустенита при охлаждении. С-образная диаграмма распада переохлажденного аустенита.

24. Влияние степени переохлаждения и скорости охлаждения на распад переохлажденного аустенита. Перлитное превращение.

25. Мартенситное и бейнитное (промежуточное) превращения переохлажденного аустенита. Критическая скорость охлаждения. Свойства и строение мартенсита. Влияние скорости охлаждения и содержания легирующих на свойства мартенсита.

26. Превращения при нагреве закаленной стали. Отпуск стали. Влияние легирующих элементов и температуры на превращения при отпуске.

27. Закалка стали. Выбор температуры закалки. Разновидность. Влияние закалки на свойства сталей.

28. Отпуск стали. Виды и назначение отпусков. Влияние закалки и отпуска на свойства стали. Улучшение стали.

29. Обработка металлов давлением (ОМД). Прокатка листового и сортового проката.

30. ОМД. Волочение, прессование.

31. ОМД. Штамповка.

32. Резка металлов.

33. Сварка МК. РДС, в смеси CO₂, под флюсом.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест- билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов.

1. « Не зачленено» ставится в случае, если выполнение теста студентом составило менее 70 процентов.

2. « Зачленено» ставится в случае, если студент выполнил тест на 70-100 процентов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Ведение. Строение металлов и сплавов.	(ОПК-3, ОПК-4, ПК-10, ПК-12, ПК-41)	Тестирование Зачет
2	Термообработка	(ОПК-3, ОПК-4, ПК-10, ПК-12, ПК-41)	Тестирование Зачет
3	Цветные металлы	(ОПК-3, ОПК-4, ПК-10, ПК-12,	Тестирование

		ПК-41)	Зачет
4	Неметаллические материалы	(ОПК-3, ОПК-4, ПК-10, ПК-12, ПК-41)	Тестирование Зачет
5	Литье	(ОПК-3, ОПК-4, ПК-10, ПК-12, ПК-41)	Тестирование Зачет
6	Обработка давлением	(ОПК-3, ОПК-4, ПК-10, ПК-12, ПК-41)	Тестирование Зачет
7	Обработка резанием	(ОПК-3, ОПК-4, ПК-10, ПК-12, ПК-41)	Тестирование Зачет
8	Технология сварки	(ОПК-3, ОПК-4, ПК-10, ПК-12, ПК-41)	Тестирование Зачет
9	Композиционные материалы	(ОПК-3, ОПК-4, ПК-10, ПК-12, ПК-41)	Тестирование Зачет

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Солнцев, Юрий Порфирьевич. Материаловедение [Текст]: учебник: рек. ФИРО. – 4-е изд., испр.- М.: Академия, 2011 (Саратов: ОАО «Саратов. полиграфкомбинат», 2011). – 492 с.: ил.
2. Орлов, Александр Семенович. Материаловедение и технология материалов: [текст] лаб. практикум: учебное пособие; рек. ВГАСУ/ Воронеж. гос. архитектур.- строит. ун-т.- Воронеж: [б.и.], 2011 (Воронеж: Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2011).

3. Белевитин В.А. Конструкционные материалы. Свойства и технологии производства [Электронный ресурс]: справочное пособие/ Белевитин В.А., Суворов А.В., Аксенова Л.Н.— Электрон. текстовые данные.— Челябинск: Челябинский государственный педагогический университет, 2014.— 354 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31912>.— ЭБС «IPRbooks»,

Дополнительная литература:

1. Орлов, Александр Семенович. Конструкционные металлы и сплавы. Технология конструкционных материалов: лабораторный практикум / А.С. Орлов.- Воронеж: Воронеж. гос. арх.- строит. ун-т, ЭВС АСВ, 2014.-87 с. — ISBN 988-5-89040-489-3.
[URL: http://iprbookshop.ru/30839](http://iprbookshop.ru/30839).
2. Болдырев, А.М. Источники питания сварочной дуги. Учебное пособие / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т.- Воронеж, 2013
3. Сварка в строительстве: Технология сварочных работ и оборудование. А.М. Болдырев, В.В. Григораш. Воронеж, 2009 г.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Использование ГОСТов, стандартов, технологических схем, демонстрационных, справочных, информационных, рекламных и др. учебно-методических пособий и материалов в электронном виде.

Компьютерная программа контроля знаний в локальной сети.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Оборудование находится в лаборатории материаловедения (ауд. 2106):

- печь СНОЛ -25/12
- твердомер ТК-2 и ТШ
- машина разрывная Р-5
- копер маятниковый
- микроскопы МИМ-7
- штангенциркуль
- слайдпроектор и набор кодограмм .

Оборудование находится в лаборатории сварки (ауд. 2102 и 2103):

- сварочный полуавтомат ПДГ-515-4к с источником питания ВДУ 506 УК
- термическая печь СНОЛ - 1.1.6.12-М3-У42
- форма для кокильного литья
- токарный станок 1А62
- фрезерный станок 6Р12

- сверлильный станок 2А135
- аппарат для точечной сварки типа МТР-1201 УХЛ4.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков определения эксплуатационных свойств в зависимости от их микро и макро структуры и термического воздействия.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	<p>Можно использовать различные типы лекций: вводная, мотивационная (возбуждающая интерес к осваиваемой дисциплине); подготовительная (готовящая обучающегося к более сложному материалу); интегрирующая (дающая общий теоретический анализ предшествующего материала); установочная (направляющая студентов к источникам информации для дальнейшей самостоятельной работы).</p> <p>Содержание и структура лекционного материала должны быть направлены на формирование у обучающегося соответствующих компетенций и соотноситься с выбранными преподавателем методами контроля и оценкой их усвоения.</p>
Практическое занятие	<p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.</p>
Лабораторная работа	<p>Практические работы играют важную роль в вырабатывании у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач. Важнейшей стороной любой формы практических занятий являются <i>упражнения</i>. Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, изложенной в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи. Проводя упражнения со студентами, следует специально обращать внимание на формирование способности к осмыслению и пониманию.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная и внеаудиторная работа обучающихся при освоении учебного материала. Самостоятельная работа может выполняться обучающимся в читальном зале библиотеки, в</p>

	<p>учебных кабинетах (лабораториях), компьютерных классах, а также в домашних условиях. Организация самостоятельной работы обучающегося должна предусматривать контролируемый доступ к лабораторному оборудованию, приборам, базам данных, к ресурсу Интернет. Необходимо предусмотреть получение обучающимся профессиональных консультаций, контроля и помощи со стороны преподавателей.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся должна подкрепляться учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, учебным программным обеспечением.</p>
Подготовка к промежуточной аттестации	<p>Текущий контроль успеваемости проводится на лекциях и практических занятиях: в виде опроса теоретического материала, в виде проверки домашних заданий, в виде тестирования по пройденным темам и лабораторным работам.</p> <p>Промежуточный контроль включает зачет. Зачет проводится в форме тестирования или Интернет-тестирования или в устной форме. К зачету допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план дисциплины. Возможно проведение зачета на основании рейтинговой оценки работы студенты (в т.ч. и самостоятельной) в течение семестра.</p>

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	<p>Актуализирован раздел 8.1 в части используемой учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.</p> <p>Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем</p>	31.08.2020	
2	<p>Актуализирован раздел 8.1 в части используемой учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.</p> <p>Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем</p>	31.08.2021	