Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет Физико-математического и технологического образования
Кафедра Технологий профессионального обучения

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
_____ С.Н. Титов
«25» июня 2021 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ РЕМОНТА УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ

Программа учебной дисциплины (модули) по выбору 6 (ДВ.6)

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям).

направленность (профиль) образовательной программы
Сервис и эксплуатация автомобильного транспорта

(очная форма обучения)

Составитель: Садриев Р.М.,
кандидат технических наук, доцент
кафедры технологий
профессионального обучения

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования,
протокол от «21» июня 2021 г. № 7

Ульяновск, 2021

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01D77C644FC1E54000000006381D0002
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 19.07.2021 до 19.07.2022

Дисциплина «Б1.В.ДВ.06.02 Технологические процессы ремонта узлов и деталей» изучается студентами факультета технологии и дизайна УлГПУ специальности **Направление подготовки "Профессиональное обучение". Профиль: "Транспорт", профилизация "Эксплуатация, ремонт и сервисное обслуживание автомобильного транспорта"**

на этапе общетехнической подготовки; опирается на знания, полученные студентами по дисциплинам естественно-научного цикла (физика, и др.), а также по дисциплинам общетехнической предметной подготовки (автомобильные эксплуатационные материалы, материаловедение, информатика.

- умеет разрабатывать техническую документацию и методические материалы, предложения и мероприятия по осуществлению технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, их агрегатов, систем и элементов;
- способен к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и технологических машин и оборудования;
- способен использовать методы принятия решений о рациональных формах поддержания и восстановления работоспособности транспортных и технологических машин и оборудования

В результате изучения курса студент должен знать основы технологии производства автомобилей и их составных частей; понятия о ремонте, его месте в системе обеспечения работоспособности автомобилей и эффективности его выполнения; о содержании и отличительных особенностях производственного и технологических процессов производства и ремонта автомобилей отрасли;

Студент должен уметь использовать конструкторскую и технологическую документацию в объеме, достаточном для решения эксплуатационных задач, выполнять диагностику и анализ причин неисправностей, отказов и поломок деталей и узлов автомобилей; пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией.

Студент должен иметь навыки разработки технической документации и методических материалов, предложений и мероприятий по осуществлению технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, их агрегатов, систем и элементов

Дисциплина «Основы технологий производства и ремонта автомобилей» включена в вариативную часть дисциплины (модули) по выбору 6 (ДВ.6) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), направленность (профиль) образовательной программы «Сервис и эксплуатация автомобильного транспорта», очной формы обучения.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний теоретических основ и методов проектирования экономичных технологических процессов изготовления и ремонта автомобильного транспорта, расширение мировоззрения студентов, приобретение комплекса специальных знаний и умений, необходимых для проектирования и внедрения в производство новых прогрессивных технологических процессов на основе современных научных и технических достижений отечественного и современного транспортного машиностроения и технологии ремонта.

Задачами изучения дисциплины являются:

1. Ознакомить студентов с основными понятиями и определениями технологии производства и ремонта, в том числе с установленными стандартами ЕСТД и ЕСТПП, обучить их правилам оформления технологической документации.
2. Ознакомить студентов с основными методами достижения точности при производстве и ремонте автомобильного транспорта и основами теории базирования заготовок в процессе изготовления и ремонта.

3. Научить студентов разрабатывать и проектировать эффективные и экономичные технологические процессы разборки и сборки автомобильного транспорта, изготовления и ремонта типовых деталей.
4. Ознакомить студентов с современными прогрессивными методами оценки технического состояния автомобильного транспорта и их деталей, восстановления деталей и их механической обработки.
5. Подготовить студентов к самостоятельному решению технических и организационных задач в процессе выполнения курсовой работы по основам технологии производства и ремонта автомобильного транспорта автомобильного транспорта и дипломного проектирования.
6. Привить студентам навыки работы с руководящей и справочной информацией, дать им знания основных положений стандартов ЕСТПП, ЕСТД.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Технологические процессы ремонта узлов и деталей» (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
ПК-9. Способен осуществлять процессы технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта.	знать методы назначения, условия применения, свойствах и качествах, классификации и обозначении эксплуатационных материалов используемых в автомобилях, а также практических навыков, позволяющих творчески применять свои знания для решения задач связанных с применением эксплуатационных материалов в различных агрегатах, узлах и системах автомобилей, при выполнении курсовых и практических работ при последующем обучении и профессиональной деятельности; конструкцию автотранспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; рабочие процессы узлов и агрегатов автотранспортных и транс-	формулировать служебное назначение узлов и агрегатов автомобиля и их техническую характеристику; анализировать конструкцию узлов и агрегатов автомобиля; выбирать параметры автомобиля, оценивать его эксплуатационные свойства	навыками для самостоятельного решения задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

	портно-технологических машин и оборудования; особенности конструкции современных отечественных и зарубежных автотранспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; перспективные направления развития конструкции наземных автотранспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.		
Индикаторы достижения компетенции ПК-9.1. Знает: методы назначения, условия применения, свойствах и качествах, классификации и обозначении эксплуатационных материалов используемых в автомобилях, а также практических навыков, позволяющих творчески применять свои знания для решения задач связанных с применением эксплуатационных материалов в различных агрегатах, узлах и системах автомобилей, при выполнении курсовых и практических работ при последующем обучении и профессиональной деятельности. конструкцию автотранспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; рабочие процессы узлов и агрегатов автотранспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; особенности конструкции современных отечественных и зарубежных автотранспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; перспективные направления развития конструкции наземных автотранспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. ПК-9.2. Умеет: формулировать служебное назначение узлов и агрегатов автомобиля и их тех-	ОР-1 классификацию конструкционных и ремонтных материалов и возможность их применения в техническом обслуживании и текущем ремонте автомобилей. ОР-4 знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, их агрегатов, систем и элементов. ОР-7 Знать классификацию конструкционных и ремонтных материалов и возможность их применения техническом обслуживании и текущем ремонте автомобилей. современном состоянии	ОР-2 определять факторы, влияющие на увеличение расходования эксплуатационных материалов. ОР-5 Уметь выбирать конструкционные и ремонтные материалы для использования их при техническом обслуживании и текущем ремонте автомобилей. ОР-8 Уметь пользования технической, учебной, научной литературой и ресурсами для осуществления информационного поиска по отдельным объектам исследования в сфере конструкционных и ремонтных материалов, разработки мероприятий по снижению расхода материалов при эксплуатации автомобилей.	ОР-3 знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, их агрегатов, систем и элементов. ОР-6 Владеть навыками выбора определенного вида эксплуатационных материалов при эксплуатации автомобилей. ОР-9 Владеть навыками технических измерений; иметь навыки в работе с современными универсальными и специальными средствами измерения и контроля.

ническую характеристику; анализировать конструкцию узлов и агрегатов автомобиля; выбирать параметры автомобиля, оценивать его эксплуатационные свойства. ПК-9.3. Владеет: навыками самостоятельного решения задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.	машиноведения, тенденциях его дальнейшего развития, методику определения качества топливно-смазочных и других расходных материалов, и корректировки режимов их использования, причины перерасхода материалов при эксплуатации автомобилей.		

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

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
4	4	144	24		40	53	Экзамен(27)
Итого:	4	144	24	-	40	53	

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

3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий, оформленных в виде таблицы:

Наименование Темаа и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
Тема 1. Введение. Основные понятия и определения.	2		2	7
Тема 2. Технологическое обеспечение качества изделий и точности механической обработки	2		6	8
Тема 3. Виды заготовок деталей и основные методы их получения	2		2	8
Тема 4. Припуски на механическую обработку заготовок	2			8
Тема 5. Проектирование технологических процессов	4		8	12

механической обработки и сборки				
Тема 6. Основы теории размерных цепей.	4		8	
Тема 7. Основы теории базирования заготовок и деталей	2		4	8
Тема 8. Виды заготовок деталей и основные методы их получения	2		6	
Тема 9. Методы восстановления деталей Т и ТТМО	2		6	9
Тема 10. Технологии и оборудование, применяемые при ремонте Т и ТТМО и их составных частей	2			
ИТОГО	**24**	**-**	**40**	**53**

3.2 . Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Тема 1. Введение. Основные понятия и определения. Производственный и технологический процесс; структура технологического процесса. Технические нормы времени. Понятия технологии изготовления и ремонта Т и ТТМО. Изделие и его элементы. Производственный и технологический процессы. Структура технологического процесса: операция, переход, рабочий и вспомогательный ход, прием и движение. Объем и программа выпуска изделий. Такт выпуска. Технологическая подготовка производства. Тип производства. Формы организации производства. Классификация технологических процессов. Определения, связанные с затратами времени на выполнение технологического процесса или его части: штучное время, трудоемкость и станкоемкость.

Тема 2. Технологическое обеспечение качества изделий и точности механической обработки
Служебное назначение и качество изделий. Погрешности механической обработки. Служебное назначение изделий. Связь служебного назначения изделия с техническими требованиями, предъявляемыми к изделию. Показатели качества изделий. Виды и причины погрешностей изготовления деталей. Обеспечение качества поверхностного слоя деталей технологическими методами. Эксплуатационные показатели качества деталей и их соединений. Связь эксплуатационных показателей качества деталей с показателями геометрической точности деталей и показателями качества поверхностного слоя. Влияние режима и метода механической обработки на состояние поверхностного слоя заготовки. Основы теории базирования заготовок и деталей. Основные положения теории базирования. Понятие опорной точки. Основные схемы базирования. Базы и их классификация. Виды поверхностей деталей. Установка заготовок при механической обработке. Выбор необходимого числа явных баз. Установка заготовок по наружной цилиндрической поверхности и на центровые отверстия. Примеры расчета погрешностей базирования. Основы выбора технологических баз. Погрешность закрепления. Условные обозначения опор, зажимов и установочных элементов. Примеры.

Тема 3. Виды заготовок деталей и основные методы их получения
Факторы, влияющие на выбор заготовки. Способы получения заготовок литьем: в песчано-глинистые формы, под давлением, по выплавляемым и газифицируемым моделям, в оболочковые формы, в вакууме на бестигельных установках. Получение заготовок методом обработки давлением: горячая и холодная объемная штамповка, полугорячая объемная штамповка, сферодвижная штамповка.

Тема 4. Припуски на механическую обработку заготовок
Опытно-статистический и расчетно-аналитический методы определения припусков. Расчет операционных размеров.

Тема 5. Проектирование технологических процессов механической обработки и сборки

Исходная информация, стадии разработки и последовательность проектирования технологических процессов. Разработка технологического процесса сборки. Организационные формы сборки. Основы разработки последовательности сборки. Разработка маршрутного техпроцесса сборки Разработка схем сборки и технологических операций сборки. Технология выполнения различных сборочных соединений. Разработка технологического процесса изготовления деталей (общие принципы). Исходная информация. Стадии разработки технологического процесса. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей. Определение типа и организационной формы производства. Выбор заготовки. Выбор технологических баз. Принципы совмещения и единства баз. Разработка технологического маршрута обработки. Понятие структуры технологической операции. Выбор структуры операции. Выбор средств технологического оснащения.

Тема 6. Основы теории размерных цепей.
Основные задачи, решаемые теорией размерных цепей. Виды звеньев размерных цепей. Виды размерных цепей. Расчет номинальных размеров звеньев. Примеры размерных цепей. Расчет размерных цепей методом полной, неполной, групповой взаимозаменяемости, пригонки и регулирования.

Тема 7. Основы теории базирования заготовок и деталей
Основные положения теории базирования. Понятие опорной точки. Основные схемы базирования. Базы и их классификация. Виды поверхностей деталей. Установка заготовок при механической обработке. Выбор необходимого числа явных баз. Установка заготовок по наружной цилиндрической поверхности и на центровые отверстия. Примеры расчета погрешностей базирования. Основы выбора технологических баз. Погрешность закрепления. Условные обозначения опор, зажимов и установочных элементов. Примеры.

Тема 8. Виды заготовок деталей и основные методы их получения
Факторы, влияющие на выбор заготовки. Способы получения заготовок литьем: в песчано-глинистые формы, под давлением, по выплавляемым и газифицируемым моделям, в оболочковые формы, в вакууме на бестигельных установках. Получение заготовок методом обработки давлением: горячая и холодная объемная штамповка, полугорячая объемная штамповка, сферодвижная штамповка. Припуски на механическую обработку заготовок. Опытно-статистический и расчетно-аналитический методы определения припусков. Расчет операционных размеров. Исходная информация, стадии разработки и последовательность проектирования технологических процессов. Разработка технологического процесса сборки. Организационные формы сборки. Основы разработки последовательности сборки. Разработка маршрутного техпроцесса сборки. Разработка схем сборки и технологических операций сборки. Технология выполнения различных сборочных соединений. Разработка технологического процесса изготовления деталей (общие принципы). Исходная информация. Стадии разработки технологического процесса. Последовательность разработки технологических процессов изготовления деталей. Определение типа и организационной формы производства. Выбор заготовки. Выбор технологических баз. Принципы совмещения и единства баз. Разработка технологического маршрута обработки. Понятие структуры технологической операции. Выбор структуры операции. Выбор средств технологического оснащения. Методы и средства дефектации: контроль размеров, формы и взаимного расположения поверхностей; контроль скрытых дефектов. Определение коэффициента структурного состояния ремонтного фонда.

Тема 9. Методы восстановления деталей Т и ТТМО
Классификация способов восстановления. Восстановление пластическим деформированием. Восстановление сваркой и наплавкой. Восстановление напылением. Восстановление нанесением гальванических покрытий. Восстановление постановкой дополнительного элемента.

Восстановление обработкой под ремонтный размер. Механическая обработка восстанавливаемых деталей

Тема 10. Технологии и оборудование, применяемые при ремонте Т и ТТМО и их составных частей
Проектирование технологических процессов ремонта деталей. Исходные данные для проектирования технологических процессов ремонта деталей. Методика и последовательность проектирования технологических процессов ремонта деталей. Разработка технологической документации. Технологические процессы ремонта типовых деталей. Технологические процессы ремонта корпусных деталей. Технологические процессы ремонта деталей типа ступенчатый вал. Технологические процессы ремонта деталей типа втулка и гильза. Технология выполнения комплектовочных и сборочных процессов при ремонте.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в практические занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий, кейс-задач, письменных проверочных работ по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, кейс-задач по Темаам дисциплины.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:
- подготовки к устным докладам (выступлениям по теме реферата)
- выполнение индивидуального задания.
- выполнение контрольной работы.

Примерная тематика контрольных работ

Контрольная работа №1

Восстановление деталей автомобилей нанесением гальванических покрытий. Хромирование. Железнение.

Восстановление деталей автомобилей обработкой под ремонтный размер. Ремонтный интервал. Ремонтный размер.

Восстановление деталей автомобилей постановкой дополнительного элемента.

Контрольная работа № 2

Восстановление деталей автомобилей с использованием синтетических материалов.

Проектирование технологических процессов ремонта деталей: исходные данные и последовательность проектирования.

Проектирование технологических процессов ремонта корпусных деталей.

Проектирование технологических процессов ремонта деталей типа ступенчатый вал.

Проектирование технологических процессов ремонта деталей типа втулка и гильза

Критерии оценивания: за каждую правильно выполненную работу – 32 балла.

Темы рефератов

1. Специализация производства – выпуск узкой номенклатуры изделий на одном предприятии при достаточно большом объеме производства.
2. Прямоточность – это обеспечение кратчайшего пути прохождения ремонтируемых изделий по всем стадиям и операциям производственного процесса. При этом сокращается время на межоперационную транспортировку изделий.
3. Ритмичность – постоянство выпуска изделий определенного наименования в расчетный период.
4. Автоматичность – приспособленность производственного процесса к внешним возмущающим факторам без участия или под контролем исполнителей.
5. Производственный цикл – это интервал календарного времени от начала до окончания процесса изготовления или ремонта изделия.
6. Технологический цикл – это сумма календарного времени на выполнение технологических операций при изготовлении или ремонте изделий.
7. Такт выпуска – это интервал времени, через который производится выпуск изделий определенного наименования.
8. Технологический процесс – это часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и определению состояния предмета труда.
9. Рабочее место – это элементарная единица структуры предприятия, где размещены исполнители работ, обслуживаемая ими единица технологического оборудования (станки, прессы, гальванические ванны и т.д.) или часть конвейера, а также оснастка и, на ограниченное время, предметы труда.
10. Тупиковый метод – реализуется на универсальных и специализированных рабочих местах.
11. Цель проектирования ТП – установление оптимальной последовательности и способов выполнения отдельных технологических операций ремонта изделия; подбор необходимого оборудования, оснастки и инструмента; определение оптимальных режимов обработки и технических норм времени на выполнение работ.
12. Единичный ТП – это ТП изготовления или ремонта изделий одного наименования, типоразмера и пополнения независимо от типа производства.
13. Перспективный ТП – это процесс, который полностью или частично предстоит освоить на предприятии, используя последние достижения науки и техники.
14. Объем выпуска продукции – это количество изделий определенного наименования, типоразмера, исполнения, ремонтируемых предприятием в течение планируемого интервала времени.
15. Тип производства – классификационная категория производства, выделяемая по признакам широты, номенклатуры, регулярности, стабильности и объема ремонта изделий.

16. коэффициент закрепления операций (КЗО) – это отношение числа всех различных технологических операций, выполненных в течение месяца, к числу рабочих мест.
17. Поточным называется процесс, при котором работа идет непрерывно и собранные готовые изделия выходят периодически, через определенный промежуток времени (такт производства).
18. Годовой объем работ – это время, необходимое для выполнения годовой производственной программы предприятием, цехом, участком.
19. Производство – это целенаправленная деятельность людей и механизмов по изготовлению и ремонту изделий.
20. Производственный процесс – совокупность всех действий людей и орудий производства, необходимых для изготовления и ремонта изделий. Производственный процесс состоит из технологических процессов, составляющих основное производство, которое обеспечивается вспомогательным производством и обслуживающими процессами.

Пример текущего тестового контроля обучающихся

1. Деталь – это:
а) изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе путем сборочных операций;
б) изделие, изготовленное из материала одной марки без применения сборочных операций;
в) несколько специфицированных взаимосвязанных изделий, не соединенных на предприятии-изготовителе путем сборочных операций.
2. Изделие, не имеющее составных частей – это:
а) неспецифированное изделие;
б) специфированное изделие;
в) деталь.
3. Несколько специфицированных взаимосвязанных изделий, не соединенных на предприятии-изготовителе путем сборочных операций – это:
а) сборочная единица;
б) деталь;
в) комплекс.
4. Комплектующее изделие – это:
а) изделие предприятия-поставщика, применяемое как составная часть изделия, выпускаемого предприятием-изготовителем;
б) группа составных частей изделия, которые необходимо подать на рабочее место для сборки данного изделия или его составной части;
в) несколько изделий общего назначения, как правило, вспомогательного характера, не соединенных на предприятии-изготовителе путем сборочных операций.
5. Что не относится к методу технологического процесса?
а) дифференцированный процесс;
б) концентрированный процесс;
в) недифференцированный процесс.
6. На чем выполняется обработка деталей при дифференцированном процессе?
а) на многоинструментальных станках и автоматических комплексах, обеспечивающих высокую производительность;
б) на универсальных станках;
в) на многорезцовых, многошпиндельных и токарных станках.
7. Товарная продукция –это:
а) продукция, которая после изготовления предназначена для продажи;
б) объект промышленного производства, предназначенный для применения в сфере производства, эксплуатации или потребления;
в) единица промышленной продукции, число которой может исчисляться в штуках или экземплярах.

8. Впервые разработанное изделие, примененное в конструкторской документации одного изделия – это:
а) унифицированное изделие;
б) оригинальное изделие;
в) стандартное изделие.
9. Типовое изделие – это:
а) изделие, принадлежащее к группе изделий близкой конструкции, обладающее наибольшим числом конструктивных и технологических признаков этой группы;
б) изделие, применяемое по стандарту, полностью и однозначно определяющему его конструкцию, показатели качества, методы контроля;
в) изделие, примененное в конструкторской документации нескольких изделий.
10. Модернизированное изделие – это:
а) изделие, разработанное взамен выпускаемого с целью улучшения значений основных показателей качества при частичном изменении его конструкции;
б) изделие предприятия-поставщика, применяемое как составная часть изделия, выпускаемого предприятием-изготовителем;
в) изделие, примененное в конструкторской документации нескольких изделий.
11. Что не содержится в рабочих чертежах деталей и машин?
а) сведения о шероховатости обрабатываемых поверхностей;
б) данные о материале заготовок;
в) объем и срок выпуска.
12. Совокупность всех действий людей и орудий труда для изготовления или ремонта продукции на данном предприятии – это:
а) производственный процесс;
б) технологический процесс;
в) технический процесс.
13. Операция – это:
а) часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению или определению состояния предмета труда;
б) законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте;
в) часть технологического процесса, выполняемая при неизменном закреплении обрабатываемых заготовок или собираемой сборочной единицы.
14. Из чего состоит операция?
а) из переходов;
б) из позиций;
в) из установ.
15. Законченная часть технологического перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки, сопровождаемого изменением формы, размеров – это:
а) рабочий ход;
б) переход;
в) позиция.
16. Фиксированное положение, занимаемое неизменно закрепленной обрабатываемой заготовкой или собираемой сборочной единицей совместно с приспособлением относительно инструмента или неподвижной части оборудования при выполнении определенной части операции – это:
а) позиция;
б) установ;
в) переход.
17. Единичное производство характеризуется:
а) малым объемом выпуска одинаковых изделий, повторное изготовление и ремонт которых, как правило, не предусматриваются;
б) изготовлением или ремонтом изделий периодически повторяющимися партиями;

в) производством больших объемов выпуска изделий, непрерывно изготовляемых или ремонтируемых продолжительное время, в течении которого на большинстве рабочих мест выполняется одна рабочая операция.

18. Чем характеризуется тип производства?

а) коэффициентом закрепления операции: $K_{зо} = \frac{N_o}{N_p}$;

б) числом операций: $N_o = K_{зо} \cdot N_p$;

в) числом рабочих мест, на которых выполняются различные операции: $N_p = \frac{N_o}{K_{зо}}$.

19. В каком производстве используются револьверные, многорезцовые специальные станки и полуавтоматы, в том числе агрегатные?

а) в серийном;

б) в массовом;

в) в единичном.

20. Что не относится к форме организации технологического процесса?

а) дифференцированная форма;

б) поточная форма;

в) непоточная форма.

21. Основные материалы, используемые в современном автомобилестроении.

а) чугун и сталь;

б) чугун и латунь;

в) сталь и бронза.

22. Какая сталь не применяется в автомобильной промышленности?

а) обыкновенного качества;

б) высококачественная сталь;

в) качественная сталь.

23. Чугун – это:

а) сплав железа со свинцом;

б) сплав бронзы с железом;

в) сплав железа с углеродом.

24. К деформируемым цветным сплавам не относятся:

а) алюминиевые сплавы;

б) латуни;

в) литейные бронзы.

25. Что относится к материалу с волокнистым наполнителем?

а) гетинаск;

б) асбоволокниты;

в) ДСП.

26. Какой наполнитель имеет текстолит?

а) хлопчатобумажные ткани;

б) тонкие листы древесного шпона;

в) асбест.

27. Какой материал наполнен стеклянными тканями?

а) асботекстолит;

б) стеклотекстолит;

в) стекловолокниты.

28. Что является наполнителем у бороволокнитов?

а) синтетические волокна;

б) борные волокна;

в) асбестова ткань.

29. Что не относится к активным наполнителям, которые входят в состав резины?

а) сажа;

б) оксид кремния;

в) мел.
30. Что относится к инертным наполнителям, которые входят в состав резины?
а) мел;
б) сажа;
в) оксид кремния.
31. С какой целью в состав резины добавляют пластификаторы?
а) для облегчения переработки, повышения эластичности и морозостойкости резины;
б) с целью удешевления резин;
в) с целью повышения прочности, твердости и износостойкости резины.
32. Какую функцию выполняют красители резин?
а) задерживают старение резины, вызываемое действием солнечного света;
б) облегчают переработку, повышают эластичность резины;
в) повышают прочность и твердость.
33. Базирование – это:
а) придание детали или изделию требуемого положения относительно выбранной системы координат;
б) способ литья в постоянные металлические формы;
в) часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению или определению состояния предмета труда.
34. Сколько степеней свободы имеет любое твердое тело в пространстве?
а) 3;
б) 6;
в) 9.
35. Установочная база – это:
а) база, лишающая деталь или изделие двух степеней свободы – перемещения вдоль одной координатной оси и поворота вокруг другой оси;
б) база, используемая для определения положения детали или сборочной единицы в изделии;
в) база, лишающая деталь или изделие трех степеней свободы – перемещения вдоль одной координатной оси и поворотов вокруг двух других осей.
36. Конструкторская база, принадлежащая данной детали или сборочной единице и используемая для определения её положения в изделии – это:
а) основная база;
б) вспомогательная база;
в) технологическая база.
37. Измерительная база – это:
а) база, используемая для определения относительного положения детали или изделия и средств измерения;
б) база, используемая для определения положения заготовки или изделия в процессе изготовления или ремонта;
в) база, используемая для определения положения детали или сборочной единицы в изделии.
38. База детали или изделия в виде воображаемой плоскости, оси или точки – это:
а) скрытая база;
б) явная база;
в) вспомогательная база.
39. Слой материала, удаляемый с поверхности заготовки для достижения заданных свойств обрабатываемой поверхности – это:
а) припуск;
б) погрешность обработки;
в) база.
40. Операционный припуск – это:
а) припуск, удаляемый при выполнении одной технологической операции;
б) припуск, удаляемый при выполнении одного технологического перехода;

в) суммарный слой материала, срезаемый при механической обработке на всех переходах.
41. Отклонение, полученное при обработке значения какого-либо размера детали от заданного – это:
а) точность формы поверхности;
б) точность обработки;
в) погрешность обработки.
42. Погрешность, определить значение и момент появления которой не представляется возможным – это:
а) систематическая постоянная погрешность;
б) случайная погрешность;
в) погрешность установки.
43. Метод создания покрытий, при котором наносятся слои из различных материалов: металлических и керамических – это метод:
а) плазменный;
б) детонационный;
в) вакуумного ионно-плазменного напыления.
44. Основная поверхность детали – это:
а) поверхность, с помощью которой присоединяются другие детали и которая определяет их положение;
б) поверхность, которая не входит в контакт с поверхностями других деталей и служат для придания детали законченной объемной формы;
в) поверхность, входящая в механический контакт с другими деталями и определяющая положение детали в кузове.
45. Что относится к особокрупным кузовным деталям?
а) лонжероны пола, усилители пола, усилители стоек боковины;
б) наружные и внутренние панели боковин, панели крыши и пола;
в) панели крыльев, дверей, капотов, арки колес.
46. Лонжероны, поперечины основания пола, стойки, распорки и другие подобные детали – это детали:
а) внутренние;
б) наружные;
в) каркасные.
47. С помощью какой операции полуфабрикат доводится до изделия?
а) заготовительной;
б) доделочной;
в) формообразующей.
48. Для чего предназначены контакторы?
а) для включения и выключения тока первичных обмоток трансформаторов контактных машин;
б) для обеспечения определенной последовательности и регуирования продолжительности операций сварочного цикла;
в) для осуществления управления работой пневматического и гидравлического привода контактных машин.
49. Простейшие устройства для выполнения сборочно-сварочных операций, которые предназначаются для взаимного ориентирования и сварки деталей и сборочных единиц с малогабаритными деталями и сборочными единицами, имеющим малую кривизну поверхности – это:
а) шаблон;
б) кондуктор;
в) калибр.
50. Обработка хорошо очищенной поверхности металла раствором фосфорнокислых солей – это:

а) обезжиривание;
б) травление;
в) фосфатирование.
51. Нанесение первого слоя лакокрасочного материала на очищенную, обезжиренную, промытую поверхность метала – это:
а) грунтование;
б) шпатлевание;
в) пассивирование.
52. Шпатлевание – это:
а) процесс выравнивания выявленных мелких дефектов на предварительно загрунтованных поверхностях кузова;
б) нанесение первого слоя лакокрасочного материала на очищенную, обезжиренную, промытую поверхность метала;
в) промывка фосфатированных поверхностей раствором хромпика или хромового ангидрида.
53. Нанесение лакокрасочного материала на поверхность изделия струями ламинарного типа (без разбрызгивания), после чего для повышения качества покрытия изделие выдерживается в парах растворителей – это:
а) струйный облив;
б) ручная окраска;
в) окраска погружение.
54. Ручная окраска – это:
а) окраска кистями, применяемая при окончательной отделке, когда требуется подкраска небольших дефектов на нелицевой поверхности кузова;
б) окраска, при которой деталь полностью погружается в ванну с лакокрасоным материалом, затем извлекается из неё, выдерживается некоторое время над ванной для стока излишков краски с поверхности и сушится;
в) нанесение лакокрасочного материала на поверхность изделия струями ламинарного типа (без разбрызгивания), после чего для повышения качества покрытия изделие выдерживается в парах растворителей.
55. Обратимая пленка лакокрасочного материала образуется при:
а) испарении летучих растворителей из жидкого слоя краски;
б) испарении растворителя и в результате окисления;
в) испарении растворителя и конденсации и полимеризации пленкообразующих веществ.
56. Теоретическая прочность – это:
а) величина, рассчитанная на основе учета сил межатомного взаимодействия в материале;
б) прочность реальных материалов, определяемая на образцах;
в) прочность материала детали в условиях испытания или эксплуатации.
57. Прочность материала детали в условиях испытания или эксплуатации – это:
а) конструкционная прочность;
б) техническая прочность;
в) теоретическая прочность.
58. Для увеличения консистенции в эпоксидную шпатлевку добавляют:
а) асбестовый порошок;
б) железный порошок;
в) асбестовый и железный порошок.
59. Жидкие или пастообразные многокомпонентные системы, основой которых являются высокомолекулярные вещества, обладающие высокой адгезией к твердым поверхностям – это:
а) клеи;
б) обивочные материалы;
в) краска.

60. Материал, состоящий из двух полотен, соединенных между собой изнанкой друг с другом без поролона – это:
а) бондированный материал;
б) ламинат;
в) капровелюр.

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Садриев Р.М. Основы технологий производства и ремонта автомобилей: методические рекомендации – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2016. – 60с.

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 Контрольная работа ОС-2 Защита реферата ОС-3 Тест	ОР-1 классификацию конструкционных и ремонтных материалов и возможность их применения в техническом обслуживании и текущем ремонте автомобилей. ОР-4 знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, их агрегатов, систем и элементов.
	Оценочные средства для промежуточной аттестации **зачет (экзамен)** ОС-5 Экзамен в форме устного собе-	

	седования по вопросам	ОР-7 Знать классификацию конструкционных и ремонтных материалов и возможность их применения техническом обслуживании и текущем ремонте автомобилей. современном состоянии машиноведения, тенденциях его дальнейшего развития, методику определения качества топливно-смазочных и других расходных материалов, и корректировки режимов их использования, причины перерасхода материалов при эксплуатации автомобилей. ОР-2 определять факторы, влияющие на увеличение расходования эксплуатационных материалов. ОР-5 Уметь выбирать конструкционные и ремонтные материалы для использования их при техническом обслуживании и текущем ремонте автомобилей. ОР-8 Уметь пользования технической, учебной, научной литературой и ресурсами для осуществления информационного поиска по отдельным объектам исследования в сфере конструкционных и ремонтных материалов, разработки мероприятий по снижению расхода материалов при эксплуатации автомобилей. ОР-3 знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, их агрегатов, систем и элементов. ОР-6 Владеть навыками выбора определенного вида эксплуатационных материалов при эксплуатации автомобилей. ОР-9 Владеть навыками технических измерений; иметь навыки в работе с современными универсальными и специальными средствами измерения и контроля.

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.4 программы.

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-3 Экзамен в форме устного собеседования по вопросам

Перечень вопросов к экзамену

1. Технологический процесс и его структура: операция, переход, рабочий и вспомогательный ход, установ.
2. Объем и программа выпуска изделий. Такт выпуска. Тип производства. Формы организации производства.
3. Погрешности механической обработки. Виды и причины погрешностей изготовления деталей автомобиля.
4. Служебное назначение изделий. Показатели качества изделий.
5. Эксплуатационные свойства и качественные характеристики деталей машин.
6. Влияние режима и метода механической обработки на состояние поверхностного слоя заготовки.
7. Основные задачи, решаемые теорией размерных цепей. Виды звеньев размерных цепей. Виды цепей.
8. Расчет размерных цепей методом полной и неполной взаимозаменяемости.
9. Расчет размерных цепей методом групповой взаимозаменяемости.
10. Расчет размерных цепей методом пригонки и регулирования
11. Основные положения теории базирования. Понятие опорной точки.
12. Основные схемы базирования.
13. Установка заготовок по наружной цилиндрической поверхности на призмы. Установка заготовок на центровые отверстия.
14. Условные обозначения опор, зажимов и установочных элементов. Примеры.
15. Принципы выбора технологических баз при изготовлении деталей. Принципы совмещения и единства баз.
16. Разработка технологического маршрута обработки заготовок деталей.
17. Выбор структуры технологической операции при изготовлении деталей.
18. Выбор средств технологического оснащения при изготовлении деталей.
19. Расчет и назначение припусков на механическую обработку.
20. Расчет промежуточных (операционных) размеров
21. Виды и методы ремонта
22. Разработка схем сборки. Разработка операций сборки.
23. Заготовки корпусных деталей и методы их получения. Последовательность выполнения операций при изготовлении корпусных деталей.
24. Обработка плоских поверхностей заготовок корпусных деталей.
25. Обработка главных отверстий заготовок корпусных деталей. Обработка вспомогательных и крепежных отверстий заготовок корпусных деталей.
26. Заготовки ступенчатых валов и методы их получения. Последовательность выполнения операций при изготовлении ступенчатых валов.
27. Обработка торцов и центровых отверстий заготовок ступенчатых валов. Предварительная обработка наружных цилиндрических поверхностей заготовок ступенчатых валов.
28. Окончательная обработка наружных цилиндрических поверхностей заготовок ступенчатых валов.
29. Обработка шлицев и шпоночных пазов заготовок ступенчатых валов.
30. Обработка резьбовых поверхностей заготовок ступенчатых валов.

31. Обработка наружных цилиндрических поверхностей валов тонким точением, тонким шлифованием и суперфинишированием.
32. Обработка наружных цилиндрических поверхностей валов ленточным шлифованием, притиркой и полированием.
33. Разборка ТО и их составных частей при ремонте.
34. Виды и характеристика дефектов деталей. Назначение и сущность дефектации и сортировки деталей.
35. Методы контроля скрытых дефектов деталей.
36. Восстановление деталей автомобилей нанесением гальванических покрытий. Хромирование. Железнение.
37. Восстановление деталей автомобилей обработкой под ремонтный размер. Ремонтный интервал. Ремонтный размер.
38. Восстановление деталей автомобилей постановкой дополнительного элемента.
39. Восстановление деталей автомобилей с использованием синтетических материалов.
40. Проектирование технологических процессов ремонта деталей: исходные данные и последовательность проектирования.
41. Проектирование технологических процессов ремонта корпусных деталей.
42. Проектирование технологических процессов ремонта деталей типа ступенчатый вал.
43. Проектирование технологических процессов ремонта деталей типа втулка и гильза.
44. Комплектование изделий при ремонте автомобилей.
45. Технология сборки резьбовых соединений и соединений с натягом.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Экзамен
4 семестр	Разбалловка по видам работ	12 х 1=12 баллов	20 х 1=20 баллов	272 балла	96 баллов
	Суммарный макс. балл	12 баллов max	32 балла max	304 балла max	400 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 4 семестра

Оценка	**Баллы (4 ЗЕ)**
«отлично»	361-400
«хорошо»	281-360
«удовлетворительно»	201-280
«неудовлетворительно»	менее 200

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества

аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических работ оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Планы практических занятий

Лабораторная работа № 1. Технология дефектации и ремонта блока цилиндров двигателя»

Цель работы: получение навыков расчета и подбора методов ремонта.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы.
2. Повторить лекционный материал по теме «Технология дефектации и ремонта», ответить на контрольные вопросы.

Содержание работы:

1. Закрепить и расширить знания по технологии ремонта и дефектации блока цилиндров двигателя.
2. Изучить принцип действия и освоить навыки работы со специальными измерительными приборами

Форма представления отчета:

Отчет о лабораторно-практической работе.

Лабораторная работа № 2. Восстановление резьбовых поверхностей спиральными вставками.

Цель работы: получение навыков расчета и подбора восстановление резьбовых поверхностей.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме лабораторной работы
2. Повторить лекционный материал по теме « Резьбовые поверхности», ответить на контрольные вопросы.

Содержание работы:

1. Расчет механических параметров резьбового отверстия.
2. Рассмотрение примеров применения способа.

Форма представления отчета:

Отчет о лабораторно-практической работе.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Планирование и организация технического обслуживания и ремонта автомобилей : учебное пособие : [16+] / Р. В. Яблонский, В. Б. Неклюдов, Д. М. Ласточкин, Д. В. Костромин ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2016. – 80 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459503

2. Круглик, В. М. Технология обслуживания и эксплуатации автотранспорта : учебное пособие / В.М. Круглик, Н.Г. Сычев. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 260 с. : ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006953-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1067787

3. Савич, Е. Л. Ремонт кузовов легковых автомобилей : учебное пособие / Е.Л. Савич, В.С. Ивашко, А.С. Савич ; под общ. ред. Е.Л. Савича. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2021. - 320 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-006027-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1381284

Дополнительная литература

1. Туревский И. С. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Введение в специальность : учебное пособие / И.С. Туревский. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. - 192 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0850-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1242554

2. Оборудование автопредприятий: Учебник / В.П. Иванов, А.В. Крыленко. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 302 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-009533-2, Режим доступа: сайт http://znanium.com/bookread2.php?book=446107

Интернет-ресурсы

– «Компас 3D». Сайт компании АСКОН. Режим доступа: http://kompas.ru

.