

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан агроинженерного факультета  
Орбинский В.И.  
«19» июня 2019г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**Б1.В.05 Современные технологии производства и**  
**восстановления деталей**

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) «Механизация и автоматизация технологических процессов в сельскохозяйственном производстве»

Квалификация выпускника – магистр

Факультет – Агроинженерный

Кафедра эксплуатации транспортных и технологических машин

Разработчики рабочей программы:

профессор, доктор технических наук, профессор Астанин Владимир Константинович

доцент, кандидат технических наук, доцент Титова Ирина Вячеславовна

доцент, кандидат технических наук, доцент Петрищев Иван Михайлович

Воронеж – 2019 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 26 июля 2017 года № 709.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры эксплуатации транспортных и технологических машин (протокол №18 от 23.05.2019 г)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



**Пухов Е.В.**

подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол №9 от 23 мая 2019 г.).

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_



**Костиков О.М.**

подпись

Рецензент рабочей программы: Директор Тойота Центр Воронеж Север, ООО «Бизнес Кар Воронеж» г. Воронеж **Масленников И.С.**

## 1. Общая характеристика дисциплины

### 1.1. Цель дисциплины

**Цель** - формирование у обучающихся теоретических знаний, умений и навыков в области разработки современных технологий производства и восстановления деталей, обучения приемам практического использования положений о технологических процессах производства и восстановления деталей, подготовки к решению профессиональных задач, связанных с использованием технических систем в производстве и ремонте.

### 1.2. Задачи дисциплины

**Задачи** - формирование знаний, связанных с использованием новых методов проектирования технологических процессов изготовления и восстановления деталей с наименьшей себестоимостью и высокой производительностью труда в соответствии с требованиями качества, изучения технической документации на изготовление и восстановление деталей.

### 1.3. Предмет дисциплины

**Предмет** – Современные технологические процессы производства и восстановления деталей, применение новых материалов и технологий при производстве и ремонте технических средств.

### 1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.В.05 «Современные технологии производства и восстановления деталей» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины».

### 1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина Б1.В.05 «Современные технологии производства и восстановления деталей» взаимосвязана с Б1.В.01 «Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий» и Б1.В.03 Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
Тип задач профессиональной деятельности - технологический (из ФГОС ВО и ОП ВО)			
ПК-5	Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу сложных технических систем в агроинженерии	315	Современные технологии производства и восстановления деталей
		316	Правила разработки маршрутов восстановления изношенных деталей
		У7	Разрабатывать маршруты восстановления изношенных деталей

		У8	Определять причины износа сельскохозяйственных машин и оборудования, их простоев, аварий
		НЗ	Разработки рациональных методов восстановления изношенных деталей

### 3. Объём дисциплины и виды работ

#### 3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестры	Всего
	3	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	3/108	3/108
Общая контактная работа*, ч	40,65	40,65
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	67,35	67,35
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	40,5	40,5
лекции	14	14
практические занятия		
лабораторные работы	26	26
групповые консультации	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***, ч	58,5	58,5
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	0,15	0,15
курсовая работа	-	-
курсовой проект	-	-
зачет	0,15	0,15
экзамен	-	-
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	8,85	8,85
выполнение курсового проекта	-	-
выполнение курсовой работы	-	-
подготовка к зачету	8,85	8,85
подготовка к экзамену		
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	зачет	зачет

#### 3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	3	

Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	3/108	3/108
Общая контактная работа*, ч	10,65	10,65
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	97,35	97,35
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	10,5	10,5
лекции	4	4
практические занятия	-	-
лабораторные работы	6	6
групповые консультации	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий***, ч	79,65	79,65
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	0,15	0,15
курсовая работа	-	-
курсовой проект	-	-
зачет	0,15	0,15
экзамен	-	-
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	8,85	8,85
выполнение курсового проекта	-	-
выполнение курсовой работы	-	-
подготовка к зачету	8,85	8,85
подготовка к экзамену	-	-
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	зачет	зачет

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

**Раздел 1.** Теоретические основы технологии производства деталей.

1.1. Технологические процессы изготовления различных типов деталей.

Обработка зубчатых колес. Обработка деталей класса «корпусные детали». Основные понятия о технологических процессах сборки.

1.2. Техническая документация технологического процесса изготовления детали. Задачи при проектировании технологических процессов. Исходные данные для проектирования технологических процессов: рабочие чертежи, производственная программа, тип производства, данные о заготовке, оборудовании, технологической оснастке, справочные материалы, дополнительные условия. Порядок разработки технологических процессов. Определение количественных характеристик выпуска изделия (объем выпуска, производственной партии и задела). Разработка маршрутной технологии. Разработка операционной технологии. Технологическая документация и ее оформление. Понятие о единой системе технологической документации (ЕСТД). Назначение, форма и содержание технологических документов. Значение документации для повышения технологической дисциплины на производстве.

**Раздел 2.** Новые материалы в машиностроении и современные технологии механической обработки деталей.

2.1. Композиционные материалы.

Общая характеристика композиционных материалов (КМ). Примеры КМ. Их свой-

ства. Основа КМ (матриц). Влияние свойств матриц на технологические режимы получения и эксплуатационные характеристики КМ. Схемы полиматричного и полиармированного КМ. Зависимость свойств КМ от геометрии, размера и характера распределения наполнителя. Схемы армирования. Формы наполнителя. Применение КМ в различных отраслях промышленности. Проблемы утилизации КМ.

#### 2.2. Станки с ЧПУ. Обработка деталей на станках с ЧПУ.

Обработка деталей на станках с ЧПУ. Особенности технологического процесса обработки деталей на станках с ЧПУ. Разработка маршрутной технологии для станков с ЧПУ. Разработка операционного технологического процесса на станках с ЧПУ.

#### 2.3. Современные технологии изготовления деталей машин с помощью 3D принтера.

### Раздел 3. Технологические процессы восстановления деталей.

#### 3.1. Основные дефекты деталей и классификация способов их восстановления.

Типовые дефекты деталей машин и оборудования. Методы восстановления посадок деталей при ремонте машин: без изменения размеров деталей (регулировкой), с изменением размеров деталей (с помощью ремонтных размеров), восстановлением до первоначальных размеров.

#### 3.2. Восстановление деталей термическим методом. Напыление, наплавка и плакирование.

Сущность процесса. Способы напыления: дуговой, газопламенный, плазменный, детонационный, область их применения, достоинства и недостатки. Технология нанесения покрытий. Оборудование и материалы. Контроль качества покрытий

#### 3.3. Восстановление деталей электрохимическими покрытиями.

Сущность процесса. Общая схема технологического процесса нанесения покрытий. Хромирование, железнение, цинкование и меднение: применяемое оборудование, составы электролитов, режимы осаждения покрытий. Применение асимметричного тока при электролитическом осаждении металлов. Нанесение композиционных покрытий. Охрана окружающей среды.

#### 3.4. Техническая документация на восстановление деталей

Разработка маршрутной технологии. Разработка операционной технологии. Технологическая документация и ее оформление. Технологические карты на восстановление деталей.

## 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

### 4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<b>Раздел 1.</b> Теоретические основы технологии производства деталей				
Подраздел 1.1. Технологические процессы изготовления различных типов деталей	2	2		10
Подраздел 1.2. Техническая документация технологического процесса изготовления детали	2	2		-
<b>Раздел 2.</b> Новые материалы в машиностроении и современные технологии механической обработки деталей				
Подраздел 2.1. Композиционные материалы	2	4		10
Подраздел 2.2. Станки с ЧПУ. Обработка деталей на станках с ЧПУ	2	6		8,5

Подраздел 2.3.Современные технологии изготовления деталей машин с помощью 3D принтера.	1	2		-
<b>Раздел 3. Технологические процессы восстановления деталей.</b>				
Подраздел 3.1. Основные дефекты деталей и классификация способов их восстановления.	1	2		10
Подраздел 3.2. Восстановление деталей термическим методом. Напыление, наплавка и плакирование	2	4		10
Подраздел 3.3. Восстановление деталей электрохимическими покрытиями.	1	2		10
Подраздел 3.4.Техническая документация на восстановление деталей	1	2		-
Всего	14	26		58,5

## 4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<b>Раздел 1. Теоретические основы технологии производства деталей</b>	-	-	-	
Подраздел 1.1. Технологические процессы изготовления различных типов деталей	-	2	-	12
Подраздел 1.2. Техническая документация технологического процесса изготовления детали	1	2	-	-
<b>Раздел 2. Новые материалы в машиностроении и современные технологии механической обработки деталей</b>	-	-	-	
Подраздел 2.1. Композиционные материалы	1	-	-	20
Подраздел 2.2. Станки с ЧПУ. Обработка деталей на станках с ЧПУ	-	-	-	20
Подраздел 2.3. Современные технологии изготовления деталей машин с помощью 3D принтера.	-	-	-	-
<b>Раздел 3. Технологические процессы восстановления деталей.</b>	-	-	-	
Подраздел 3.1. Основные дефекты деталей и классификация способов их восстановления.	-	-	-	10
Подраздел 3.2. Восстановление деталей термическим методом. Напыление, наплавка и плакирование	1	2	-	7,65
Подраздел 3.3. Восстановление деталей электрохимическими покрытиями.	-	-	-	10
Подраздел 3.4.Техническая документация на восстановление деталей	1	-	-	-
Всего	4	6	-	79,65

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	КМ с титановой матрицей. КМ с магниевой матрицей. Влияние видов матрицы на свойства КП. Влияние наполнителя на свойства материала Свойства КМ. Основа КМ (матриц). Формы наполнителя. Виды металлической матрицы: алюминиевая, магниевая, никелевая.	Лахтин Ю.М., Леонтьев В.П. Материаловедение для технических заведений/Ю.М.Лахтин, В.П.Леонтьев. Учебник для Вузов-Альянс,- 2011.С.422-427	6	10
2	Полимерные материалы	Лахтин Ю.М., Леонтьев В.П. Материаловедение для технических заведений/Ю.М.Лахтин, В.П.Леонтьев. Учебник для Вузов-Альянс,- 2011.С.449-474	4	10
3	Изготовление блоков, головок и гильз цилиндров; шатунов; коленчатых и распределительных валов; поршней; поршневых колец; клапанов. Особенности обработки наплавленных деталей.	Разделы учебника Некрасов С.С., Приходько И.Л., Баграмов Л.Г. «Технология сельскохозяйственного машиностроения». – М.: КолоС, 2004.- 360 с. (стр.196-226).	6	8
4	Сборка сельскохозяйственных орудий. Сборка двигателей.	Разделы учебника Маталин А.А. «Технология машиностроения» СПб.: Издательство «Лань», 2010.- 512 с. (стр.437-480).	4	4



5	Программные и программно-технические комплексы.	Автоматизация технологических процессов. .:- (Учебники и учебные пособия для студентов высш.учеб. заведений)-: КолоС, 2004.-С.73-82	8,5	20
6	Особенности восстановления деталей машин на предприятиях технического сервиса. Основные дефекты деталей, способы их восстановления.	Технология ремонта машин: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 110304 «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК»/ Е.А. Пучин и др.-М.: КолоС, 2007. – С. 126-147.	10	10
7	Сущность и особенности применения электрошлаковой, индукционной, электронно-лучевой, лазерной сварки и наплавки.	Технология ремонта машин: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 110304 «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК»/ Е.А. Пучин и др.-М.: КолоС, 2007. – С. 178-209.	10	7,65
8	Современные методы технологии	Ковшов А. Н. Технология машиностроения [Текст]: учебник - Москва: Лань", 2016 - 320 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]с.290-307	10	10
Всего			58,5	79,65

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

### 5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Подраздел 1.1. Технологические процессы изготовления различных типов деталей	ПК-5	315
Подраздел 2.1. Композиционные	ПК-5	315

материалы		
Подраздел 2.2. Станки с ЧПУ. Обработка деталей на станках с ЧПУ	ПК-5	315
Подраздел 2.3. Современные технологии изготовления деталей машин с помощью 3D принтера.	ПК-5	315
Подраздел 3.1. Основные дефекты деталей и классификация способов их восстановления.	ПК-5	316
		У8
		Н3
Подраздел 3.2. Восстановление деталей термическим методом. Напыление, наплавка и плакирование	ПК-5	316
		У7
		Н3
Подраздел 3.3. Восстановление деталей электрохимическими покрытиями.	ПК-5	316
		У7
		Н3
Подраздел 3.4. Техническая документация на восстановление деталей	ПК-5	316
		У7

## 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачетно	зачтено

### 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

#### Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя

Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя
------------------------------------	---

## Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

## Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

## Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.

Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.
------------------------------------	--

## Критерии оценки рефератов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, отсутствуют орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Зачтено, продвинутый	Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Зачтено, пороговый	Структура, содержание и оформление реферата в целом соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы как актуальные, так и устаревшие источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Не зачтено, компетенция не освоена	Структура, содержание и оформление реферата не соответствуют предъявляемым требованиям, актуальность темы не обоснована, отсутствуют четкие формулировки, использованы преимущественно устаревшие источники информации, имеются в большом количестве орфографические, синтаксические и стилистические ошибки

**5.3. Материалы для оценки достижения компетенций****5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации****5.3.1.1. Вопросы к экзамену****Не предусмотрен****5.3.1.2. Задачи к экзамену****Не предусмотрены****5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой****Не предусмотрены****5.3.1.4. Вопросы к зачету**

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Типы производства: единичные, серийные и массовые; их характерные особенности	ПК-5	315
2	Исходные данные для проектирования технологических процессов: рабочие чертежи, производственная программа, тип производства, данные о заготовках, оборудовании, технологической оснастке, справочные материалы, дополнительные условия	ПК-5	315
3	Способы получения композиционных материалов	ПК-5	315

4	Применение деталей из композиционных материалов	ПК-5	315
5	Схемы армирования композиционных материалов	ПК-5	315
6	Утилизация композиционных материалов	ПК-5	315
7	Обработка деталей на станках с ЧПУ	ПК-5	315
8	Корпусные детали, их особенности и технология изготовления и ремонта	ПК-5	315 У7
9	Разработка маршрутной технологии для станков с ЧПУ	ПК-5	315
10	Типовые дефекты деталей машин и оборудования	ПК-5	У8
11	Восстановление деталей термическим методом	ПК-5	У8 Н3
12	Напыление, наплавка и плакирование	ПК-5	316 Н3
13	Способы напыления: дуговой, газопламенный, плазменный, детонационный, область их применения, достоинства и недостатки	ПК-5	У8 Н3
14	Технология нанесения покрытий. Оборудование и материалы	ПК-5	У8 Н3
15	Контроль качества покрытий	ПК-5	У8
16	Восстановление деталей электрохимическими покрытиями	ПК-5	У8 Н3
17	Общая схема технологического процесса нанесения покрытий	ПК-5	Н3
18	Хромирование, железнение, цинкование и меднение: применяемое оборудование, составы электролитов, режимы осаждения покрытий	ПК-5	Н3
19	Техническая документация на восстановление деталей	ПК-5	316
20	Дефекты блока цилиндров	ПК-5	У8
21	Технология восстановления гильз блока растачиванием	ПК-5	316 У8 Н3
22	Технология восстановления шеек коленчатого вала	ПК-5	316 У8 Н3
23	Износ и технология восстановления распределительных валов	ПК-5	316 У8 Н3
24	Дефекты муфты сцепления. Назначение муфты сцепления	ПК-5	У8
25	Характер износа и технология восстановления лемеха плуга и лап культиватора	ПК-5	316 У8 Н3

### 5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

**Не предусмотрены**  
**5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)**  
**Не предусмотрены**  
**5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля**

**5.3.2.1. Вопросы тестов**

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	<p>Маршрутно-операционное описание технологического процесса</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. сокращенное описание всех технологических операций в маршрутной карте в последовательности их исполнения без указания переходов и технологических режимов.</li> <li>2. полное описание всех технологических операций в последовательности их выполнения с указанием переходов и технологических режимов.</li> <li>3. сокращенное описание технологических операций в маршрутной карте в последовательности их выполнения с полным описанием отдельных операций в других технологических документах</li> </ol>	ПК-5	315
2	<p>Технологическая операция: законченная часть технологического процесса,</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. выполняемая для одной детали.</li> <li>2. выполняемая на одном рабочем месте.</li> <li>3. выполняемая одними и теми же видами технологического оборудования.</li> <li>4. выполняемая с использованием одного и того же материала.</li> </ol>	ПК-5	315
3	<p>Что называется автоматом?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматически выполняет только один рабочий цикл и для его повторения требуется вмешательство рабочего.</li> <li>2. Автомат – это такая машина, на которой все работы неоднократно осуществляются без участия человека, т. е. автоматически</li> <li>3. Автомат представляет собой одну машину с несколькими рабочими позициями, осуществляющих без участия человека в определенной технологической последовательности комплекс операций.</li> <li>4. Автомат представляет собой группу станков-автоматов, объединенных общими транспортными устройствами и общим механизмом управления.</li> </ol>	ПК-5	315
4	<p>В состав робото-технического комплекса входит:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. технологическое оборудование, промышленный робот, вспомогательное оборудование в виде накопителей.</li> <li>2. технологическое оборудование</li> <li>3. промышленный робот</li> </ol>	ПК-5	315

	4. накопители		
5	Композиты алюминий-бор широко применяются в авиации, ракетной и космической технике по причине ... 1. низкой стоимости, доступности и широкого распространения; 2. сочетания высокой удельной прочности и удельной жесткости; 3. возможности упрочнения; 4. способности широкого регулирования свойств термообработкой;	ПК-5	315
6	Стеклопластики – это: 1. материалы, матрицей в которых служат эпоксифенолформальдегидная смола, а наполнителем - стеклянные волокна (стеклоткань или стеклонить). 2. материал, наполнителем в которых являются волокна бора, а связующим - эпоксидная смола 3. (или углепластики) содержат в качестве наполнителя углеродистые волокна (карбоволокно), а матрица - эпоксидная смола. 4. наполнителем в этих полимерных композитах служат углеродные волокна	ПК-5	315
7	Углепластики – это: 1. материалы, матрицей в которых служат эпоксифенолформальдегидная смола, а наполнителем - стеклянные волокна (стеклоткань или стеклонить). 2. матрицей обычно служит эпоксидная смола, а наполнителем - органическое или синтетическое волокно. 3. материал, наполнителем в которых являются волокна бора, а связующим - эпоксидная смола 4. (или углепластики) содержат в качестве наполнителя углеродистые волокна (карбоволокно), а матрица - эпоксидная смола. 5. наполнителем в этих полимерных композитах служат углеродные волокна.	ПК-5	У8
8	Для определения величины износа зуба шестерни по толщине используют: 1. Штангенциркуль или микрометрический нутромер 2. Штангенрейсмус или индикаторный нутромер 3. Микрометр или штангенциркуль 4. Штангензубомер или шаблон	ПК-5	У8
9	Для определения величины износа шейки коленчатого вала используют: 1. Штангензубомер 2. Микрометр 3. Индикаторный нутромер 4. Штангенрейсмус	ПК-5	У8
10	Пригодность деталей к дальнейшей эксплуатации определяется	ПК-5	У8

	при . . . 1. мойке 2. диагностике 3. разборке 4. дефектации		
11	Каким инструментом можно измерить внутренний диаметр изношенной гильзы? 1. оптикатором 2. кронциркулем 3. индикаторным нутромером 4. штангенциркулем	ПК-5	У8
12	Какие детали восстанавливают хромированием? 1. алюминиевые поршни 2. клапанные пружины 3. золотники гидрораспределителей 4. зубчатые колеса	ПК-5	У8
13	Какие детали восстанавливают при ремонте пластическим деформированием? 1. подшипник качения 2. Лемех плуга, коленчатый вал двигателя 3. сегмент режущего аппарата 4. золотники гидрораспределителей	ПК-5	НЗ
14	Какой метод восстановления коленчатого вала не требует нанесения металла на изношенную поверхность? 1. гальванический 2. наплавкой 3. метод ремонтных размеров 4. металлизацией	ПК-5	У8
15	При каком способе восстановления необходима механическая обработка для придания изношенной поверхности правильной геометрической формы? 1. электромеханическая высадка 2. дуговая наплавка под слоем флюса 3. вибродуговая наплавка 4. хромирование	ПК-5	У8
16	Какую охлаждающую жидкость применяют при вибродуговой наплавке? 1. Эмульсол 2. воду 3. водные растворы технического глицерина и кальцинированной соды 4. керосин	ПК-5	316 У7
17	Какой недостаток деталей, восстановленных вибродуговой наплавкой?	ПК-5	316 У7



	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. наличие микротрещин</li> <li>2. слишком высокая твердость наплавленного слоя</li> <li>3. необходимость дополнительной химической обработки наплавленного слоя</li> <li>4. необходимость дополнительной термической обработки наплавленного слоя</li> </ul>		
18	<p>Какие способы восстановления детали минимально нагревают её поверхность?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. наплавки в среде защитного газа</li> <li>2. наплавки под слоем флюса</li> <li>3. плазменной наплавки</li> <li>4. электродуговой металлизации</li> </ul>	<i>ПК-5</i>	316 У7
19	<p>Поверхность детали, восстановленную наплавкой, обычно обрабатывают:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Точением</li> <li>2. Шлифованием</li> <li>3. Точением и шлифованием</li> <li>4. Фрезерованием</li> </ul>	<i>ПК-5</i>	У8
20	<p>Основные виды износа</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Коррозия металла</li> <li>2. Износ внутренних и внешних поверхностей</li> <li>3. Эрозионный и кавитационный</li> <li>4. Механический, коррозионно- механический</li> </ul>	<i>ПК-5</i>	НЗ
21	<p>Вид обработки и обогащение азотами поверхности деталей из стали</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Цианирование</li> <li>2. Азотирование</li> <li>3. Химическая обработка</li> <li>4. Цементирование</li> </ul>	<i>ПК-5</i>	НЗ
22	<p>К способу восстановления деталей пластической деформацией относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Метод ремонтных размеров</li> <li>2. Электроимпульсное наращивание</li> <li>3. Электроконтактная приварка ленты</li> <li>4. Осадка, обжатие</li> </ul>	<i>ПК-5</i>	НЗ
23	<p>Если, конструкция детали не разрушается, высверливание новой резьбы рядом со старой изношенной резьбой называется...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Восстановление меньшим размером</li> <li>2. Восстановление большим размером</li> <li>3. Восстановление деталей</li> <li>4. Восстановление резьбы с расточкой на другое место</li> </ul>	<i>ПК-5</i>	315
24	<p>Черновая обработка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. снимается основная часть припуска.</li> <li>2. достигается заданная чистота поверхности без учета точности размера.</li> <li>3. достигаются заданные точность размеров и шероховатость об-</li> </ul>	<i>ПК-5</i>	315

	рабатываемой поверхности. 4. формируется поверхностный слой с заданной структурой металла.		
25	Чистовая обработка - обработка, в результате которой 1. снимается основная часть припуска. 2. достигается заданная чистота поверхности без учета точности размера. 3. достигаются заданные точность размеров и шероховатость обрабатываемой поверхности. 4. формируется поверхностный слой с заданной структурой металла.	ПК-5	315
26	Какое соединение деталей более технологично с точки зрения автоматизации сборки 1. Сварное 2. Пайка 3. Резьбовое 4. Клееное	ПК-5	315
27	Полимеры, необратимо затвердевающие в результате протекания химической реакции, называют... 1. Термореактивными 2. Кристаллическими 3. Термопластичными 4. Сшитыми	ПК-5	У8
28	Обработка металлов давлением основана на механическом свойстве... 1. Хрупкости 2. Прочности 3. Пластичности 4. Твердости	ПК-5	315
29	Недостатком пластмассы как конструкционного материала является ... 1. Высокая теплопроводность 2. Низкая удельная прочность 3. Сложность изготовления изделий 4. Склонность к ползучести и старению	ПК-5	315
30	Один из компонентов металлического композиционного материала, непрерывный в трёх измерениях, связывающий остальные составляющие композита в единое целое, воспринимающий и перераспределяющий внешние нагрузки называется ... 1. упрочнитель; 2. матрица; 3. наполнитель; 4. связующее; 5. армирующий элемент.	ПК-5	315

31	<p>Какой эффект позволяет получить наплавка лезвия лемеха твердым сплавом?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Улучшенную обрачиваемость пласта.</li> <li>2. Восстановление запаса металла в «магазине».</li> <li>3. Увеличение износостойкости при условии периодического затачивания.</li> <li>4. Увеличение износостойкости и обеспечение самозатачивания.</li> </ol>	ПК-5	У8
32	<p>Каким инструментом проверяется соосность коренных опор в блоке цилиндров ДВС?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Микрометром</li> <li>2. Индикаторной оправкой</li> <li>3. Штангенрейсмусом</li> <li>4. Поверочной плитой.</li> </ol>	ПК-5	У8
33	<p>Процесс изнашивания деталей зависит от ряда факторов. Укажите не правильный ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. рода трения;</li> <li>2. вида трения;</li> <li>3. скручивания;</li> <li>4. площади контакта трущихся поверхностей</li> </ol>	ПК-5	У8
34	<p>Износ деталей подразделяется на пять ведущих вида. Укажите неправильный ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. скатыванием</li> <li>2. окислительный</li> <li>3. абразивный</li> <li>4. тепловой</li> </ol>	ПК-5	У8
35	<p>Какие виды разрушений Вы знаете?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Вязкое, хрупкое, усталостное, коррозия и эрозия.</li> <li>2 Коррозия и эрозия.</li> <li>3 Остаточное удлинение.</li> <li>4 Изгиб и разрыв деталей.</li> </ol>	ПК-5	У8
36	<p>К каким продуктам загрязнения относят нагар, сажу, лаки?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 К аморфным.</li> <li>2 К жидкофазным.</li> <li>3 К твердым.</li> <li>4 К карбенам.</li> </ol>	ПК-5	У8
37	<p>Какие бывают дефекты деталей?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Устраняемые и неустраняемые.</li> <li>2 Локальные и во всем объеме.</li> <li>3 Скрытые и явные, конструктивные и эксплуатационные.</li> <li>4 Все вышеперечисленные.</li> </ol>	ПК-5	У8
38	<p>Когда применяют капиллярный метод определения дефектов?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Для определения герметичности в магнитных материалах.</li> <li>2 Для определения трещин в магнитных и немагнитных материалах.</li> <li>3 Для определения сквозных и поверхностных трещин в магнитных и немагнитных материалах.</li> </ol>	ПК-5	У8

	4 Для определения внутренних трещин		
39	Как определяют радиальное и торцевое биение, отклонение от осности? 1 С помощью нутромера 2 С помощью штангенциркуля. 3 С помощью индикаторной головки. 4. Всеми способами вышеперечисленными.	ПК-5	У8
40	Какие способы применяют при комплектовании? 1 Штучный и групповой. 2 Подетальный и поузловой. 3 Штучный, групповой и смешанный. 4 Все перечисленные.	ПК-5	У8
41	Наплавка под слоем флюса, основной недостаток этого способа восстановления деталей. 1 Процесс длительный и дорогой. 2 Невозможно выполнить вертикальную и потолочную наплавку. 3Необходимы специальные электроды 4 Все недостатки.	ПК-5	316 У7
42	Какими припоями ведут пайку алюминия? 1 Медными или ПОС-10. 2ПОС50, ПОС90 или П250А 3 Аллюминиевыми 4 Платиновыми.	ПК-5	НЗ
43	Какой флюс используют при пайке алюминиевых сплавов? 1 Каустик 2 Олово 3 Минеральное масло ,лучше оружейное 4 Кислота	ПК-5	У8
44	К различным видам обработки металлов давлением в пластическом состоянии относятся? 1.Прокатка, волочение, прессование; 2.Прокатка, волочение, прессование, ковка, штамповка; 3.Горячая прокатка, холодная прокатка, прессование; волочение; 4.Прокатка, волочение, прессование, ковка, штамповка, термообработка;	ПК-5	315
45	Как называется обработка металлов давлением, заключающаяся в протягивании прутка через отверстие выходные размеры которого меньше, чем исходное сечение прутка? 1. 1.Прокатка; 2. 2.Волочение; 3. 3.Прессование; 4. 4.Ковка;	ПК-5	315
46	Как называется обработка металлов давлением, заключающаяся	ПК-5	315

	<p>выдавливании металла, помещенного в замкнутую полость контейнера, через отверстие матрицы?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Прокатка;</li> <li>2.Волочение;</li> <li>3.Прессование;</li> <li>4.Ковка;</li> </ol>		
47	<p>Что представляет собой термическая обработка изделий из черных и цветных металлов и сплавов?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Нагрев изделий до температуры выше точки АСЗи последующее охлаждение с различной скоростью с целью изменения структуры, а следовательно и свойств стали;</li> <li>2.Нагрев изделий до температуры выше точки АСЗ, выдержка при этой температуре и последующее охлаждение с целью изменения структуры, а следовательно и свойств стали;</li> <li>3.Нагрев изделий до температуры ниже точки АСЗ, выдержка при этой температуре и последующее охлаждение с различной скоростью с целью изменения структуры, а следовательно и свойств стали;</li> <li>4..Нагрев изделий до определенной температуры, выдержка при этой температуре и последующее охлаждение с различной скоростью с целью изменения структуры, а следовательно и свойств стали.</li> </ol>	<i>ПК-5</i>	315
48	<p>В каких случаях на заводах применяют термическую обработку при производстве изделий из черных и цветных металлов и сплавов?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Для понижения твердости и повышения пластичности металлов;</li> <li>2.Для предания изделию нужного комплекса свойств;</li> <li>3.Для улучшения технологических свойств металла;</li> <li>4.Для понижения твердости и повышения пластичности металлов; для улучшения технологических свойств металла; для предания изделию нужного комплекса свойств.</li> </ol>	<i>ПК-5</i>	315
49	<p>Какими параметрами характеризуется режим любого процесса термообработки?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Температурой нагрева и скоростью охлаждения;</li> <li>2. Температурой нагрева, временем выдержки и скоростью охлаждения;</li> <li>3. Температурой нагрева, временем выдержки и скоростью нагрева;</li> <li>4. Температурой нагрева, временем выдержки, скоростью нагрева и охлаждения;</li> </ol>	<i>ПК-5</i>	315
50	<p>Основными деталями механизма газораспределения (ГРМ) явля-</p>	<i>ПК-5</i>	У8

	ются: 1.распределительный вал, 2.впускные и выпускные клапаны, 3.механизм привода; 4.выпускной коллектор.		
51	Изделием машиностроительного производства называется: 1. предмет (набор предметов), являющийся продуктом конечной стадии производства (завода, цеха, участка, линии). 2. продукция, предназначенная для доставки заказчиком или для реализации торговым организациям. 3. предмет изготовленный из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций. 4. это предмет из которого изменением формы, размеров, свойств поверхности или материала изготавливают деталь.	ПК-5	315
52	Изношенные поверхности валов можно ремонтировать 1.металлизацией 2. хромированием 3. наращивая металл наплавкой 4. не восстанавливают, а заменяют	ПК-5	НЗ
53	Способы промывки деталей 1. Ручной 2. Ультразвуковой 3. Электролитический 4. Абразивный	ПК-5	316 У7
54	Восстановление деталей можно производить пайкой, которая применяется для соединения деталей... 1. несущих большую нагрузку 2. работающих при больших удельных давлениях 3. работающих при больших 4. несущих малую нагрузку температурах	ПК-5	31 У7
55	Цепные передачи в процессе эксплуатации изнашиваются в результате... 1.Нарушения правильного взаимного положения осей шестерен. 2.Перекоса звездочки или цепи 3. Попадания твердых частиц между зубьями и роликами. 4. Низкого качества применяемой смазки.	ПК-5	У8
56	Способы выявления дефектов 1) Магнитный способ. 2) Керосиновая проба. 3) Индукционный метод. 4) Внешний осмотр.	ПК-5	У8
57	По результатам дефектоскопии, детали сортируют на три группы 1. бракованные 2. негодные 3. годные 4. подлежащие восстановлению	ПК-5	У8

58	Самое распространённое соединение деталей машин 1.Сварное 2.Шлицевое 3.Шпоночное 4.Резьбовое	<i>ПК-5</i>	315
59	Внутреннюю резьбу нарезают 1.Зенкером 2.Сверлом 3.Метчиком 4.Плашкой	<i>ПК-5</i>	315
60	Капитальный ремонт-это 1.Проверка точности станков 2.Устранение мелких неисправностей 3.Профилактическое испытание энергетического оборудования 4.Ремонт, производимый с полной разборкой оборудования	<i>ПК-5</i>	315
61	Какой недостаток деталей, восстановленных вибродуговой наплавкой? 1. наличие микротрещин 2. слишком высокая твердость наплавленного слоя 3. необходимость дополнительной химической обработки наплавленного слоя 4. необходимость дополнительной термической обработки наплавленного слоя	<i>ПК-5</i>	У8
62	Шпатлёвка предназначена для: 1. Для повышения адгезии лакокрасочного покрытия с окрашиваемой поверхностью 2: Для заполнения неровностей и сглаживания окрашиваемой поверхности 3. Для окончательной отделки лакокрасочного покрытия 4. Для ускорения процесса сушки лакокрасочного покрытия	<i>ПК-5</i>	315
63	Критерием выбора способа балансировки деталей и сборочных единиц является: 1. Твёрдость и шероховатость материала детали 2. Износостойкость и усталостная прочность детали 3. Соотношение диаметра и длины детали и условия её работы 4. Величина износа детали	<i>ПК-5</i>	315
64	Терморadiационный способ сушки неприемлем для: 1. Нитроэмалей 2. Светлых эмалей 3. Пентафталиевых эмалей 4. Тёмных эмалей	<i>ПК-5</i>	315
65	Основным элементом синтетических моющих средств являются: 1. Поверхностно-активные вещества 2. Щелочь	<i>ПК-5</i>	315

	3. Кислота 4. Щелочь и кислота		
66	Источником экономии при капитальном ремонте машин по сравнению с их изготовлением является: 1. Использование приработанных поверхностей деталей и сопряжений 2. Применение современных способов и технологий восстановления деталей и ремонта сборочных единиц 3. Использование годных для дальнейшей эксплуатации деталей и их восстановление 4. Проведение тщательного предремонтного диагностирования, с целью избежания разборки исправных узлов	ПК-5	315
67	Пригодность деталей к дальнейшей эксплуатации определяется при . . . 1. мойке 2. диагностике 3. разборке 4. дефектации	ПК-5	У8
68	При капиллярном методе выявления скрытых дефектов используют 1. воду 2. щелочь 3. кислоту 4. керосин	ПК-5	У8
69	Для очистки деталей от продуктов коррозии используют водные растворы 1. щелочи 2. кислоты 3. солей 4. щелочи и солей	ПК-5	У8
70	Каким инструментом можно измерить внутренний диаметр изношенной гильзы? 1. оптикатором 2. кронциркулем 3. индикаторным нутромером 4. штангенциркулем	ПК-5	У8
71	Часть производственного процесса – это: 1. обкатка- сборка- комплектование- испытание 2. сборка - обкатка - комплектование-испытание 3. комплектование - сборка - обкатка – испытание 4. комплектование - сборка - испытание – обкатка	ПК-5	315
72	Для защиты деталей от коррозии применяют: 1. закалку 2. отпуск 3. окраску 4. чеканку	ПК-5	315
73	Терморadiационный способ сушки неприемлем для: 1. нитроэмалей 2. светлых эмалей 3. пентафталевых эмалей	ПК-5	315



	4. тёмных эмалей		
74	При каком способе восстановления необходима механическая обработка для придания изношенной поверхности правильной геометрической формы? 1. электромеханическая высадка 2. дуговая наплавка под слоем флюса 3. вибродуговая наплавка 4. хромирование	ПК-5	У8
75	Как можно проверить качество притирки клапанов? 1. электрическим способом 2. гидравлическим способом 3. наружным осмотром 4. пневматическим и гидравлическим способом	ПК-5	У8

### 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

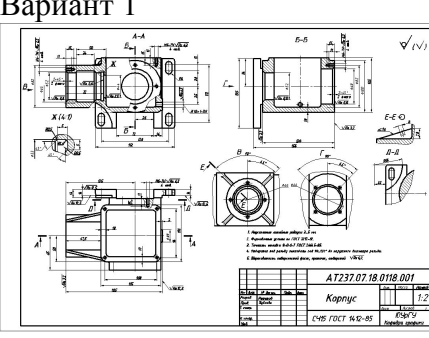
№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Порядок разработки технологических процессов	ПК-5	315
2	Виды полимерных материалов, их классификация	ПК-5	315
3	Основные преимущества станков с ЧПУ	ПК-5	315
4	Элементы технологического процесса: технологическая операция, технологический и вспомогательный переходы, рабочий и вспомогательный ходы, установ, позиция	ПК-5	315
5	Понятие о единой системе технологической документации	ПК-5	У7
6	Дайте описание 3D принтера, его назначение	ПК-5	315
7	Дефектация деталей	ПК-5	У8
8	Виды покрытий деталей	ПК-5	У8
9	Сущность метода ремонтных размеров	ПК-5	Н3
10	Способы восстановления деталей	ПК-5	316
11	Применение композиционных материалов в современном машиностроении	ПК-5	315
12	Влияние наполнителя на свойства композиционных материалов	ПК-5	315
13	Газотермическое плакирование	ПК-5	Н3
14	Вибродуговая наплавка	ПК-5	Н3
15	Электроконтактная приварка ленты	ПК-5	Н3
16	Электродуговая сварка	ПК-5	Н3
17	Плазменно-дуговая наплавка	ПК-5	Н3
18	Сварка с использованием ультразвука	ПК-5	Н3
19	Диффузионная сварка в вакууме	ПК-5	Н3
20	Индукционная наплавка	ПК-5	Н3
21	Электроискровая обработка	ПК-5	Н3
22	Наплавка и сварка в среде защитных газов	ПК-5	Н3
23	Термопластичные полимеры	ПК-5	315
24	Термореактивные полимеры	ПК-5	315
25	Маршрутная технология обработки	ПК-5	315
26	Операционная технология обработки	ПК-5	315

27	Нормирование работ по восстановлению деталей	ПК-5	316
28	Операционные карты на восстановление деталей	ПК-5	316
29	Маршрутные карты на восстановление деталей	ПК-5	316
30	Понятие о дефектации	ПК-5	316

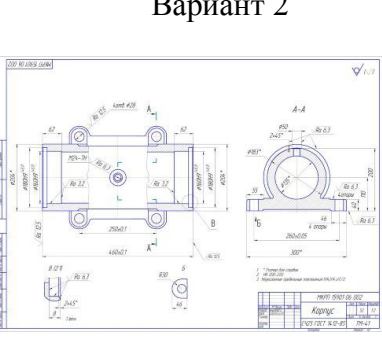
**5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков**

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Дан эскиз детали с указанием основных дефектов. Разработать технологический маршрут восстановления вала нижнего механизма ходоуменьшителя трактора МТЗ-80 «дефект №1» (карты восстановления) (15 вариантов)	ПК-5	316 У7 У8 Н3
2	Разработать технологический маршрут восстановления вала на основе оптимального способа восстановления (карты восстановления)	ПК-5	316 У7 У8 Н3
3	Обосновать марку электродной проволоки (ленты), которую следует рекомендовать для наплавки выбранным способом из числа предложенных (15 вариантов)	ПК-5	316 У8 Н3
4	Составить по чертежу (чертеж выдается преподавателем) технологический процесс механической обработки сложной корпусной детали с подбором технологического оборудования, режущего и мерительного инструмента, приспособлений, норм времени (маршрутные и операционные карты) (20 вариантов)	ПК-5	315

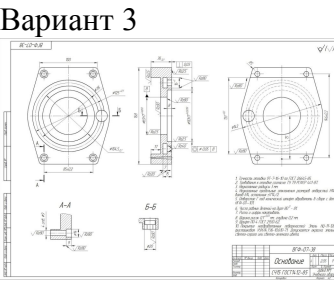
Вариант 1



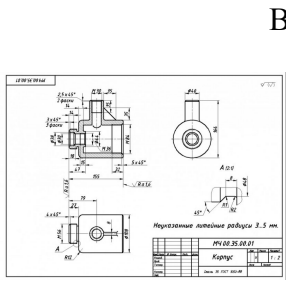
Вариант 2



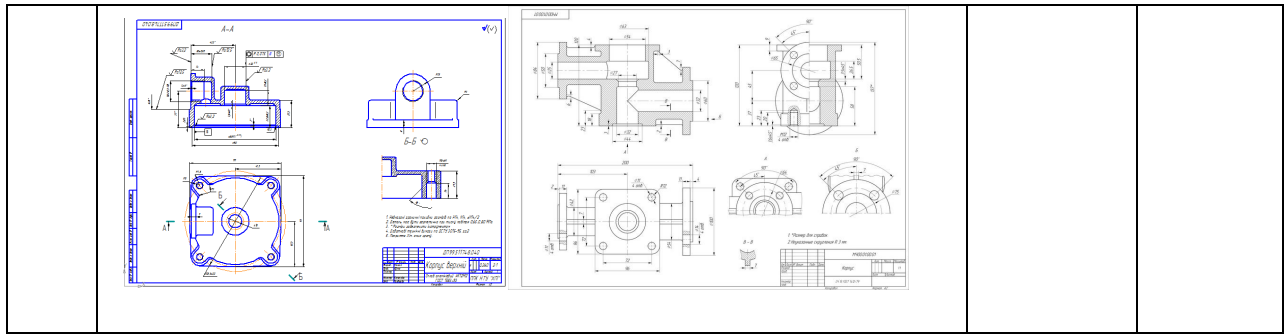
Вариант 3

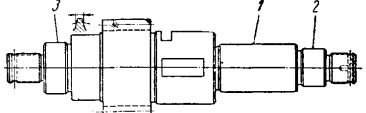


Вариант 4







Наименование и обозначение контролируемой детали	Контролируемый дефект		Размеры, мм
	Номер дефекта	Наименование	По чертежу
 <p style="text-align: center;"><b>Вал</b>                      Материал: сталь 38ХГС                      масса: 2.4                      твердость: 40-45 HRC</p>	1	Износ поверхности под втулку	L = 60.0 $\varnothing = 38^{+0,075}_{-0,115}$
	2	Износ шейки вала под шарикоподшипник 306	L = 20.0 $\varnothing = 30^{+0,017}_{+0,002}$
	3	Износ шейки вала под шарикоподшипник 50308	L = 15.0 $\varnothing = 40^{+0,020}_{+0,003}$

*Порядок выполнения:*

1. Обосновать оптимальный способ восстановления детали при следующих значениях технико-экономических характеристик возможных способов, имеющихся на предприятии.

№	Способы восстановления	Коэффициент долговечности $K_d$	Удельная себестоимость восстановления, руб/дм <sup>2</sup> , $C_{уд}$
1	Наплавка в среде CO <sub>2</sub>	0,80	7,0
2	Вибродуговая наплавка	0,85	9,0
3	Газопламенное напыление	0,60	9,5
4	Контактная приварка ленты	0,90	8,0

2. Разработать технологический маршрут восстановления вала на основе оптимального способа восстановления.

3. Обосновать марку электродной проволоки (ленты), которую следует рекомендовать для наплавки выбранным способом из числа предложенных:

- 1) C<sub>B</sub> - 0,8;
- 2) C<sub>B</sub> - 10;

- 3) НП - 40;  
4) НП - 30ХГСА.

Номер варианта	Номер дефекта	Наименование	Размер по чертежу
1	1	Износ поверхности под втулку	L = 60.0, Ø = 38 <sup>-0,075</sup> <sub>-0,115</sub>
2	2	Износ шейки вала под шарикоподшипник 306	L = 20.0 Ø = 30 <sup>+0,017</sup> <sub>+0,002</sub>
3	3	Износ шейки вала под шарикоподшипник 50308	L = 15.0 Ø = 40 <sup>+0,020</sup> <sub>+0,003</sub>
4	1	Износ поверхности под втулку	L = 65.0 Ø = 35 <sup>-0,075</sup> <sub>-0,115</sub>
5	2	Износ шейки вала под шарикоподшипник 306	L = 25.0 Ø = 35 <sup>+0,017</sup> <sub>+0,002</sub>
6	3	Износ шейки вала под шарикоподшипник 50308	L = 20.0 Ø = 45 <sup>+0,020</sup> <sub>+0,003</sub>
7	1	Износ поверхности под втулку	L = 55.0, Ø = 30 <sup>-0,075</sup> <sub>-0,115</sub>
8	2	Износ шейки вала под шарикоподшипник 306	L = 15.0 Ø = 25 <sup>+0,017</sup> <sub>+0,002</sub>
9	3	Износ шейки вала под шарикоподшипник 50308	L = 10.0 Ø = 35 <sup>+0,020</sup> <sub>+0,003</sub>
10	1	Износ поверхности под втулку	L = 50.0, Ø = 25 <sup>-0,075</sup> <sub>-0,115</sub>
11	2	Износ шейки вала под шарикоподшипник 306	L = 35.0 Ø = 45 <sup>+0,017</sup> <sub>+0,002</sub>
12	3	Износ шейки вала под шарикоподшипник 50308	L = 25.0 Ø = 45 <sup>+0,020</sup> <sub>+0,003</sub>
13	1	Износ поверхности под втулку	L = 70.0, Ø = 48 <sup>-0,075</sup> <sub>-0,115</sub>
14	2	Износ шейки вала под шарикоподшипник 306	L = 40.0 Ø = 50 <sup>+0,017</sup> <sub>+0,002</sub>
15	3	Износ шейки вала под шарикоподшипник 50308	L = 35.0 Ø = 60 <sup>+0,020</sup> <sub>+0,003</sub>
16	1	Износ поверхности под втулку	L = 75.0, Ø = 50 <sup>-0,075</sup> <sub>-0,115</sub>
17	2	Износ шейки вала под шарикоподшипник 306	L = 23.0 Ø = 31 <sup>+0,017</sup> <sub>+0,002</sub>
18	3	Износ шейки вала под шарикоподшипник 50308	L = 17.0 Ø = 42 <sup>+0,020</sup> <sub>+0,003</sub>
19	1	Износ поверхности под втулку	L = 63.0, Ø = 41 <sup>-0,075</sup> <sub>-0,115</sub>

20	2	Износ шейки вала под шарикоподшипник 306	$L = 27.0$ $\varnothing = 34^{+0.017}_{+0.002}$
21	3	Износ шейки вала под шарикоподшипник 50308	$L = 21.0$ $\varnothing = 47^{+0.020}_{+0.003}$
22	1	Износ поверхности под втулку	$L = 57.0,$ $\varnothing = 33^{-0.075}_{-0.115}$
23	2	Износ шейки вала под шарикоподшипник 306	$L = 14.0$ $\varnothing = 28^{+0.017}_{+0.002}$
24	3	Износ шейки вала под шарикоподшипник 50308	$L = 24.0$ $\varnothing = 38^{+0.020}_{+0.003}$

#### 5.3.2.4. Перечень тем рефератов

№ п/п	Тема реферата
1	Новые металлические материалы в машиностроении
2	Композиционные материалы в машиностроении
3	Пластики в современном производстве. Технологии производства изделий из пла-
4	Основы термической обработки. Применение термической обработки в технологи-
5	Высокоскоростная обработка
6	Плазменная обработка
7	Электронные лучи
8	Лазер
9	Электрофизические и физико-химические методы обработки
10	Электрофизические и физико-химические методы обработки
11	Ультразвук
12	Характеристика основных современных видов покрытий.
13	Станки с ЧПУ. Обработка деталей на станках с ЧПУ.
14	Новые методы абразивной обработки. Пути совершенствования методов абразив-
15	Пути создания нового оборудования с расширенными технологическими возмож-
16	Новые металлические материалы в машиностроении
17	Композиционные материалы в машиностроении
18	Пластики в современном производстве. Технологии производства изделий из пла-
19	Основы термической обработки. Применение термической обработки в технологи-
20	Высокоскоростная обработка
21	Плазменная обработка
22	Электронные лучи
23	Лазер
24	Электрофизические и физико-химические методы обработки
25	Газотермическое плакирование
26	Вибродуговая наплавка
27	Электроконтактная приварка ленты
28	Электродуговая сварка
29	Плазменно-дуговая наплавка
30	Сварка с использованием ультразвука
31	Диффузионная сварка в вакууме
32	Индукционная наплавка
33	Электроискровая обработка

34	Наплавка и сварка в среде защитных газов
----	--

### 5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрены

## 5.4. Система оценивания достижения компетенций

### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ПК-5 Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу сложных технических систем в агроинженерии					
Индикаторы достижения компетенции ПК-5		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
315	Современные технологии производства и восстановления деталей			№8-9	
316	Правила разработки маршрутов восстановления изношенных деталей			№12,19,21-23,25	
У7	Разрабатывать маршруты восстановления изношенных деталей			№8,№13	
У8	Определять причины износа сельскохозяйственных машин и оборудования, их простоев, аварий			№10-11, №14-16,№20-25	
НЗ	Разработки рациональных методов восстановления изношенных деталей			№11-14, №16-18, №21-23,25	

### 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ПК-5 Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу сложных технических систем в агроинженерии					
Индикаторы достижения компетенции ПК-5		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков	
315	Современные технологии производства и восстановления деталей	№1-6, №23-26, №28-30, №44-49, №51, №58-60, №62-66,	№1-4,6,11,12,23,26	№4	

		№71-73		
316	Правила разработки маршрутов восстановления изношенных деталей	№16-18, №41, №53-54	№10, №27-30	№1-3
У7	Разрабатывать маршруты восстановления изношенных деталей	№16-18, №41, №53-54	№5	№1-2
У8	Определять причины износа сельскохозяйственных машин и оборудования, их простоев, аварий	№7-12, №14-15, №19, №27, №31-40, №43, №50, №55-57, №61, №67-70, №74-75	№7-8	№1-3
НЗ	Разработки рациональных методов восстановления изношенных деталей	№13, №20-22, №42, №52	№9, №13-22	№1-3

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Бородин И. Ф. Автоматизация технологических процессов: учебник для студентов вузов по специальности 311400 "Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства" / И. Ф. Бородин, Ю. А. Судник; [ред. : Н. М. Щербакова, Н. К. Петрова] - М.: КолосС, 2005 - 344 с.	Учебное	Основная
2	Волчкевич Л.И. Автоматизация производственных процессов [электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. И. Волчкевич .— Москва : Машиностроение, 2007 .— 380 с. <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=726">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=726</a> >	Учебное	Дополнительная
3	Галимов, Э. Р. Современные конструкционные материалы для машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Галимов Э. Р., Абдуллин А. Л. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020 .— 268 с. <URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/126707">https://e.lanbook.com/book/126707</a> >.	Учебное	Дополнительная
4	Ковшов, А. Н. Технология машиностроения [Текст] : учебник .— Москва : Лань", 2016 .— 320 с. <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=86015">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=86015</a> >.	Учебное	Дополнительная
5	Маталин, А.А. Технология машиностроения : учебник / А. А. Маталин .— Москва : Лань", 2016 .— 512 с. ISBN 978-5-8114-0771-2 .— <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71755">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71755</a> >.	Учебное	Основная
6	Лахтин Ю.М. Материаловедение: учебник для высших технических учебных заведений / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева - М.: Альянс, 2011 - 528 с.	Учебное	Основная
7	Зубарев, Ю. М. Инструменты из сверхтвердых материалов и их применение [Электронный ресурс] : 2018-05-15 / Зубарев Ю. М., Юрьев В. Г., .— 1-е изд. — : Лань, 2018 .— 168 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки .— ISBN 978-5-8114-3066-6 .—	Учебное	Дополнительная



	<URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/106875">https://e.lanbook.com/book/106875</a> >.		
8	Сысоев С.К.Технология машиностроения : : : / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко .— Москва : Лань", 2016 .— 349 с. 000 .— <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71767">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71767</a> >.	Учебное	Дополнительная
9	Пучин, Е. А.Технология ремонта машин : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 110304-"Технология обслуживания и ремонта машин в АПК" / Е. А. Пучин [и др.] ; под ред. Е. А. Пучина .— М. : КолосС, 2007.— 488 с. : ил. — Библиогр.: с. 480 .	Учебное	Основная
10	Пучин, Е.А.Основы теории надежности и диагностики технических систем : научно-практическое издание : [монография] / Е.А. Пучин .— Москва : Росинформагротех, 2013.— 183 с.	Учебное	Дополнительная
11	Стребков, С.В.Технология ремонта машин [электронный ресурс] : Учебное пособие : ВО - Бакалавриат / С. В. Стребков, А. В. Сахнов .— 1 .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019.— 222 с. <URL: <a href="http://new.znaniium.com/go.php?id=989542">http://new.znaniium.com/go.php?id=989542</a> >.	Учебное	Дополнительная
12	Некрасов, С. С.Технология сельскохозяйственного машиностроения (Общий и специальный курсы : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 311300 "Механизация сел. хоз-ва" и 311900"Технология обслуживания и ремонта машин..." / С. С. Некрасов, И. Л. Приходько, Л. Г. Баграмов .— М. : КолосС, 2004 .— 360 с.	Учебное	Основная
13	Современные композиционные материалы / под ред. Л. Браутмана, Р. Крока; пер. с англ. Г. С. Петелинаой, В. Н. Грибкова, С. И. Троянова, под ред. И. Л. Светлова - Москва: Мир, 1970. - 672 с.	Учебное	Дополнительная
14	Современные технологии производства и восстановления деталей [электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам для направления 35.04.06 Агроинженерия, / [И.В.Титова [и др.] ; Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b101032.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b101032.pdf</a>	Методическое	
15	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998.	Периодическое	

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
2	ZNANIUM.COM	<a href="http://znaniium.com/">http://znaniium.com/</a>
3	ЮРАЙТ	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>
4	IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
5	Электронная библиотека ВГАУ	<a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Единая межведомственная информационно-статистическая система	<a href="https://fedstat.ru/">https://fedstat.ru/</a>
2	Аграрная российская информационная система.	<a href="http://www.aris.ru/">http://www.aris.ru/</a>

3	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	<a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>
---	---	---

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	<a href="http://vsegost.com/">http://vsegost.com/</a>
2	Российское хозяйство. Сельхозтехника.	<a href="http://rushoz.ru/selhoztehnika/">http://rushoz.ru/selhoztehnika/</a>
3	TECHSERVER.ru: Ваш путеводитель в мире техники	<a href="http://techserver.ru/">http://techserver.ru/</a>

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: дефектоскоп магнитный, станок расточной, станок вертикально-хонинговальный, станок для расточки подшипников, станок для шлифовки клапанов, стенд для притирки клапанов, узлы и детали сельскохозяйственных машин, комплект оснастки для ремонта шатунов, индикатор часового типа, индикаторный нут-	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.13

<p>ромер, микрометрический нутромер, индикаторный нутромер, механизм хонинговальный, корпус терминала, хонинговальные бруски, справочные таблицы НТД, презентационное оборудование</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: установка для наплавки ленты, компрессор, станок круглошлифовальный для коленчатых валов, станок круглошлифовальный, станок токарный, машина балансировочная, приспособление для полирования, сварочный аппарат, шлифовальные круги, учебные плакаты и справочные таблицы НТД</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.14</p>
<p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: набор инструмента для дефектации, узлы и детали автотракторных двигателей, измерительный инструмент (линейки, штангенциркуль, микрометр), комплекты, угломеры универсальные, индикаторы разные, приспособление для контроля упругости клапанных пружин и поршневых колец, микрометры, индикатор часового типа, индикаторные нутромеры, микрометрические нутромеры, набор резьбовых шаблонов, штангенциркули линейка поверочная, стенд-кантователь для ремонта двигателей, стенд для контроля шатунов, стенд для контроля коленчатых валов, стенд для распределительных валов, стенд для контроля, учебно-методическая литература</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.18</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, мебель для хранения</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 11, а.429</p>

<p>и обслуживания учебного оборудования, наборы демонстрационного оборудования, учебно-наглядные пособия</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.219 (с 16 до 20 ч.)</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.321 (с 16 до 20 ч.)</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а</p>
--	---

### 7.1.2. Для самостоятельной работы

№ уч. корп.	№ ауд.	Название аудитории	Перечень оборудования
3	12	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: машина для испытания металла на износ, машина для испытания металла на усталость, станок токарно-винторезный (для накатки валов), резцы различные, сверла, зенкеры, развертки, фрезы, протяжки, комплекты, узлы и детали сельскохозяйственных машин, машина трения, образцы, стенд опрокидывания, блок - Т-40
3	219	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного,	Комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к се-

	семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	ти "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice
--	--	---

## 7.2. Программное обеспечение

### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

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




### 7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Система трехмерного моделирования Kompas 3D	ПК в локальной сети ВГАУ

**8. Междисциплинарные связи**

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	ФИО заведующего кафедрой
Б1.В.01 «Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий»	Эксплуатации транспортных и технологических машин	Пухов Е.В.
Б1.В.03 Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок	Сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей	Оробинский В.И.

**Приложение 1**  
**Лист периодических проверок рабочей программы**  
**и информация о внесенных изменениях**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Зав.кафедрой эксплуатации транспортных и технологических машин Пухов Е.В. 	07.06.2019	Нет Рабочая программа актуализирована для 2019-2020 учебного года	
Зав.кафедрой эксплуатации транспортных и технологических машин Пухов Е.В. 	29.05.2020 г	Нет Рабочая программа актуализирована для 2020-2021 учебного года	
Зав.кафедрой эксплуатации транспортных и технологических машин Пухов Е.В. 	24.05.2021 г	Нет Рабочая программа актуализирована для 2021-2022 учебного года	