

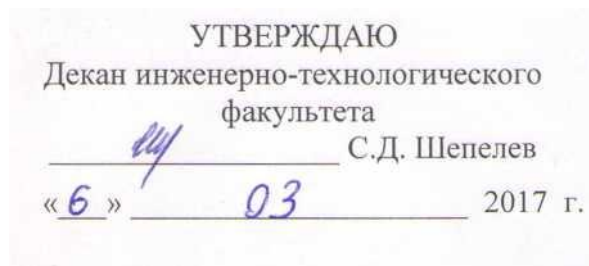
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ



Кафедра «Технология и организация технического сервиса»

Рабочая программа дисциплины

«НАДЁЖНОСТЬ И РЕМОНТ МАШИН»

Направление подготовки: **35.03.06 Агроинженерия**

Профиль **Технические системы в агробизнесе**

с углубленной подготовкой **«Нефтехозяйства и топливозаправочные комплексы»**

Уровень высшего образования - **бакалавриат (академический)**

Форма обучения - **очная**

Рабочая программа дисциплины «Надёжность и ремонт машин» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. № 1172. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия**, профиль - **Технические системы в агробизнесе** с углубленной подготовкой **«Нефтехозяйства и топливозаправочные комплексы»**.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель - кандидат технических наук, доцент Старунов А.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Технология и организация технического сервиса»

« 03 » марта 2017 г. (протокол № 8).

Зав. кафедрой «Технология и организация
технического сервиса»,
доктор технических наук, доцент



Н. Машрабов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета

« 06 » марта 2017 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии
инженерно-технологического факультета,
кандидат технических наук, доцент



А.П. Зырянов

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций).....	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП.....	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы.....	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам.....	6
4.	Структура и содержание дисциплины.....	7
4.1.	Содержание дисциплины.....	7
4.2.	Содержание лекций.....	8
4.3.	Содержание практических занятий.....	9
4.4.	Содержание лабораторных занятий.....	9
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	9
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся дисциплине.....	10
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	11
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины.....	12
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	12
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	13
12.	Инновационные формы образовательных технологий.....	13
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	14
	Лист регистрации изменений.....	28

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль - Технические системы в агробизнесе с углубленной подготовкой «Нефтехозяйства и топливозаправочные комплексы» должен быть подготовлен к производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектной деятельности.

Цель дисциплины - сформировать у студентов систему знаний в области надёжности и ремонта машин, необходимых для последующей работы бакалавра, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

Задача дисциплины:

- сформировать представление о методах расчёта показателей надёжности новых и отремонтированных машин;
- сформировать теоретические знания и практические навыки, необходимые при изучении технологических процессов ремонта машин;
- сформировать общие представления об организации производственных процессов восстановления работоспособности техники.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ПК-9 способность использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования.	Обучающийся должен знать: - основы технологических процессов ремонта и восстановления изношенных деталей, основы организации производственного процесса ремонта машин и методы расчёта показателей надёжности отремонтированных объектов; - содержание и виды работ по восстановлению и поддержанию работоспособности машин; - основы организации производственного процесса ремонта техники (Б1.В.ОД.16 - 3.1)	Обучающийся должен уметь: - рассчитывать режимы технологических процессов ремонта и восстановления изношенных деталей; - использовать рациональную технологию и организацию производства работ по восстановлению исправности (работоспособности) сельскохозяйственной техники (Б1.В.ОД.16 - У.1)	Обучающийся должен владеть: - навыками по осуществлению элементов технологического процесса ремонта сельскохозяйственной техники; - навыками по оценке показателей надёжности отремонтированной техники (Б1.В.ОД.16 - Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Надёжность и ремонт машин» относится к вариативной части Блока 1 (Б1.В.ОД.16) основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль - Технические системы в агробизнесе с углубленной подготовкой «Нефтехозяйства и топливозаправочные комплексы».

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции
Предшествующие дисциплины		
1.	Техника и технологии в растениеводстве	ПК-9
2.	Техника и технологии в животноводстве	ПК-9
Последующие дисциплины		
3.	Организация транспортного обеспечения нефтехозяйства	ПК-9
4.	Организация транспортирования опасных грузов	ПК-9

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ), 144 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 7 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	72
В том числе:	
Лекции (Л)	36
Практические занятия (ПЗ)	18
Лабораторные занятия (ЛЗ)	18
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	45
Контроль	27
Итого	144

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ те-мы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
Раздел 1. Надёжность машин							
1.1.	Введение. Предмет науки о надёжности. Инженерное назначение надёжности. Основные понятия и определения надёжности машин	4	2	-	-	2	х
1.2.	Физические основы надёжности	6	2	-	-	4	х
1.3.	Испытания машин на надёжность	6	2	-	-	4	х
1.4.	Методы обеспечения оптимальной надёжности машин	6	2	-	-	4	х
1.5.	Статистическая оценка показателей безотказности и долговечности	20	-	-	18	2	х
Раздел 2. Ремонт машин							
2.1.	Введение. Состояние РОБ АПК и основные направления развития. Схема производственного процесса ремонта сложной машины	4	2	-	-	-	х
2.2.	Подготовка машин к ремонту. Содержание и основные понятия о разборочных работах. Машины, оборудование и инструмент, применяемые при работах	7	2	2	-	4	х
2.3.	Мойка и очистка объектов ремонта. Моющие средства, применяемое оборудование.	7	2	2	-	4	х
2.4.	Дефектация и дефектоскопия. Оборудование, инструмент	7	2	2	-	3	х
2.5.	Комплектование составных частей машин. Виды комплектования. Пригоночные работы	9	2	4	-	3	х
2.6.	Сборка машин, агрегатов, узлов и сопряжений	8	2	4	-	2	х
2.7.	Обкатка машин после ремонта, интенсификация процессов обкатки	5	2	-	-	3	х
2.8.	Подготовка машин к окраске, лакокрасочные материалы, оборудование и технология окраски	4	2	-	-	2	х
2.9.	Технологический процесс сушки машин и агрегатов. Виды сушки, применяемое оборудование	4	2	-	-	2	х
2.10	Технологические процессы ремонта и восстановления изношенных деталей	20	10	4	-	6	х
	Контроль	27	х	х	х	х	27
	Итого	144	36	18	18	45	27

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Надёжность машин

Введение. Предмет, основные задачи, методика изучения дисциплины. Надёжность и качество. Использование информации о надёжности машин. Машина как техническая система.

Основные понятия и определения надёжности. Надёжность, безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость. События (повреждение и отказ), состояния (исправное, работоспособное, предельное). Нарботка, ресурс, срок службы. Восстанавливаемые, невосстанавливаемые, ремонтируемые и неремонтируемые объекты.

Физические основы надёжности. Физика возникновения отказа: источники (причины), процессы, дефекты, приводящие к отказу. Внезапные отказы, модель возникновения. Законы распределения наработки между отказами. Вероятность отказа и вероятность безотказной работы при внезапных отказах. Постепенные отказы, причины. Модель возникновения постепенных отказов. Законы распределения наработки между отказами.

Испытания машин на надёжность. Цель испытаний. Классификация испытаний. Испытания в условиях рядовой эксплуатации. Планирование наблюдений. Ускоренная оценка безотказности и долговечности отремонтированной техники.

Методы обеспечения оптимальной надёжности машин. Понятие об оптимальной надёжности. Обеспечение первоначального уровня надёжности при конструировании и производстве машин. Технологические методы обеспечения уровня надёжности в доремонтный период. Технологические методы обеспечения послеремонтного уровня надёжности. Методы контроля и обеспечения надёжности объектов при эксплуатации.

Раздел 2. Ремонт машин

Введение. Состояние РОБ АПК. Принципы организации технического сервиса. Схема фирменного ремонта, функции отдельных подразделений. Зависимость долговечности технических средств от качественного и своевременного проведения ремонтно-обслуживающих воздействий. Схема производственного процесса ремонта сложной машины.

Подготовка машин к ремонту: очистка, диагностирование и др. Очистка системы охлаждения двигателя, применяемые средства и технология. Необходимость и сущность диагностирования, органолептические и инструментальные методы. Общие правила разборки машин, структурная схема разборки. Оборудование, применяемое для разборочных работ.

Мойка и очистка ремонтируемых объектов. Влияние очистки на надёжность отремонтированной техники. Виды загрязнений (естественные, продукты разложения эксплуатационных материалов). Моющие растворы. Физико-химические основы действия ПАВ на загрязнения. Классификация моющих средств. Способы очистки объектов ремонта.

Дефектация деталей. Цель дефектации. Технологические карты на дефектацию. Стандартные, допустимые без ремонта и предельные размеры деталей. Сортировка деталей в процессе дефектации на группы. Методы дефектации: осмотр, контроль размеров и др. Дифференциальные и комплексные методы измерения. Средства измерения: универсальный мерительный инструмент, калибры, специальный мерительный. Контактный, бесконтактный методы измерения.

Комплектование: подбор комплектов деталей, контроль по размерам, массе и размерным группам. Виды комплектования. Преимущества селективного метода. Пригоночные работы при комплектовании: припиловка, шабрение, притирка и др.

Сборка машин после ремонта. Отличие процесса сборки машин на машиностроительном предприятии от сборки на ремонтном производстве. Требования, предъявляемые при сборке к сборочным единицам. Сборка резьбовых соединений, применяемый инструмент, требования. Сборка сопряжений с подшипниками скольжения. Цельные и разъёмные подшипники скольжения; технические требования при сборке. Сборка соединений с подшипниками качения. Влияние на работу подшипниковых узлов качества их монтажа. Способы монтажа: под прессом, те-

пловой, с использованием анаэробных составов. Погрешности, встречающиеся при монтаже. Сборка прессовых соединений, способы, технология, применяемое оборудование. Сборка зубчатых передач. Возможные отклонения от технических требований. Определение зазора между зубьями и качества зацепления. Регулировка зацепления. Сборка шпоночных и шлицевых соединений. Виды шпоночных соединений, технология сборки. Особенности сборки шлицевых соединений.

Обкатка машин и агрегатов. Обкатка-процесс подготовки машины к восприятию скоростных и нагрузочных режимов, предусмотренных заводом-изготовителем. Физический смысл обкатки. Влияние обкатки на ресурс отремонтированной техники. Состояние поверхности (чистота обработки) перед обкаткой. Режимы обкатки. Смазывающие жидкости для обкатки агрегатов. Обкаточно-тормозные стенды. Контрольный осмотр и устранение неисправностей. Интенсификация процессов приработки: применение легкоплавких с низкой твёрдостью покрытий; использование различных присадок в топливо и масло (АЛП, на основе серы и др.)

Окраска машин и агрегатов. Лакокрасочные материалы (лак, краска, порошковая краска, эмаль, грунтовка, шпатлёвка). Плёнкообразующие вещества, пигменты, растворители, наполнители, разбавители. Маркировка ЛКМ; группы ЛКМ. Технология окраски.

Технологические процессы восстановления сопряжений. Использование нано технологий в техническом сервисе. Особенности сварки и наплавки стальных деталей. Режимы наплавки. Зависимость величины тока от диаметра электрода; температуры подогрева детали от содержания углерода. Высокопроизводительные способы сварки и наплавки. Особенности сварки и наплавки деталей из чугуна. Характеристика белого и серого чугунов. Приёмы, используемые для снижения степени напряжённости сварного шва. Горячая сварка чугуна, технология, преимущества, недостатки. Холодная сварка чугуна, приёмы, технология. Виды сварочных швов. Способы получения прочных и плотных швов. Низкотемпературная сварка-пайка.

Механизированные способы наплавки изношенных деталей. Электрошлаковая наплавка; особенности, область применения, оборудование. Плазменная наплавка, сущность, режимы, достоинства. Конструкции плазмотронов. Металлизация: электродуговая, газовая. Аргонно-дуговая наплавка, сущность, область применения, достоинства. Особенности конструкции установки для аргонно-дуговой наплавки.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Наименование лекции	Кол-во часов
1.1.	Введение. Состояние РОБ АПК и основные направления развития. Схема производственного процесса ремонта сложной машины	2
1.2.	Физические основы надежности.	2
1.3.	Испытания машин на надежность.	2
1.4.	Методы обеспечения оптимальной надежности машин.	2
2.1.	Введение. Состояние РОБ АПК. Принципы организации технического сервиса. Схема фирменного ремонта, функции отдельных подразделений. Схема производственного процесса ремонта сложной машины.	2
2.2.	Подготовка машин к ремонту. Разборочные работы. Машины, оборудование и инструмент, применяемые при работах.	2
2.3.	Мойка и очистка объектов ремонта. Моющие средства, применяемое оборудование.	2
2.4.	Дефектация и дефектоскопия. Оборудование, инструмент.	2
2.5.	Комплектование составных частей машин. Виды комплектования. Пригоночные работы.	2
2.6.	Сборка машин, агрегатов, узлов и сопряжений.	2
2.7.	Обкатка машин после ремонта, интенсификация процессов обкатки.	2

2.8.	Подготовка машин к окраске и сушке, лакокрасочные материалы, оборудование и технология окраски.	2
2.9.	Технологический процесс сушки машин и агрегатов. Виды сушки, применяемое оборудование.	2
2.10	Технологические процессы ремонта и восстановления изношенных деталей.	10
	Итого	36

4.3. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1.	Статистическая оценка показателей безотказности машин.	6
2.	Статистическая оценка показателей долговечности объектов по результатам эксплуатационных испытаний	6
3.	Определение технического ресурса звена гусеницы трактора класса 30 кН по результатам стендовых испытаний	6
	Итого:	18

4.4. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов
1.	Очистка деталей и агрегатов машин	2
2.	Дефектация и дефектоскопия деталей	2
3.	Ремонт и комплектование шатунно-поршневой группы ДВС	2
4.	Ремонт клапанного механизма ДВС	2
5.	Ремонт коленчатых валов двигателей	2
6.	Ремонт гильз цилиндров ДВС	2
7.	Разборка-сборка двигателя ДВС	2
8.	Механизированные способы восстановления деталей	4
	Итого:	18

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям	10
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	10
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	25
Итого	45

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование изучаемых тем и вопросов	Кол-во часов
1.	Основные понятия и определения надёжности машин	2
2.	Физические основы надёжности и испытания машин на надёжность	8
3.	Методы обеспечения оптимальной надёжности	6
4.	Машины, оборудование и инструмент, применяемые при разборочных работах	4
5.	Многостадийная очистка объектов. Конструкции моечных машин, пескоструйных аппаратов. Средства очистки объектов. Удаление старых покрасочных покрытий. Применяемые материалы, оснастка и оборудование.	4
6.	Влияние дефектации на себестоимость и качество ремонта машин. Инструмент и приборы для дефектации.	3
7.	Роль комплектования в повышении качества ремонта машин.	3
8.	Возможные погрешности, возникающие при сборке и их влияние на ресурс отремонтированной машины.	2
9.	Интенсификация обкаточных процессов машин и агрегатов, виды и режимы. Оборудование.	3
10.	Лакокрасочные материалы, оборудование и технология окраски и сушки машин и агрегатов.	4
11.	Восстановление деталей пластической деформацией (холодная, горячая правка). Восстановление деталей полимерными материалами.	2
12.	Механизированные способы восстановления деталей. Условное обозначение электродов, сварочной проволоки.	2
13.	Изменение физико-механических свойств сплавов с помощью легирующих элементов Si, Al, Ti, Cr и др.	2
Итого:		45

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Надёжность и ремонт машин [Электронный ресурс] : метод. указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Форма обучения - очная, заочная / сост.: А. В. Старунов, И. Н. Старунова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 11 с. : табл. — Библиогр.: с. 9-10 (12 назв.) .— 0,5 МВ .— Доступ из локальной сети. <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/35.pdf>;
2. Методические указания к лабораторным занятиям и самостоятельной работе по теме: Очистка деталей и агрегатов машин [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства. 35.03.06 Агроинженерия. Уровень высш. образования - бакалавриат (академический). Форма обучения - очная, заочная / сост.: А. В. Старунов, И. Н. Старунова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 14 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 13 (3 назв.) .— 0,7 МВ .— Доступ из локальной сети. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/36.pdf>;
3. Методические указания к лабораторным занятиям и самостоятельной работе по теме: Ремонт шатунно-поршневой группы [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлениям подготовки: 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства. 35.03.06 Агроинженерия. Уровень высш. образования - бакалавриат (академический). Форма обучения - очная, заочная / сост.: А. В. Старунов, Н. Машрабов, И. Н. Старунова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Че-

- Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. — 13 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 12 (3 назв.). — 0,7 МВ. — Доступ из локальной сети. <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/37.pdf>;
4. Методические указания к лабораторной работе "Ремонт газораспределительного механизма двигателя" [Электронный ресурс] : для студентов по направлениям подготовки: 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов; 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства; 35.03.06 - Агроинженерия / сост.: А. В. Старунов, А. М. Шестаков, Ю. М. Новиков ; Южно-Уральский ГАУ. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016. — 15 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 15 (3 назв.). — 0,5 МВ. — Доступ из локальной сети Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tots/18.pdf>;
5. Разборка и сборка двигателя ЗМЗ-402 [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе для студентов специальностей 110301- "Механизация сельского хозяйства", 110304- "Технология обслуживания и ремонта машин в АПК" / сост.: Ю. М. Новиков, А. В. Старунов ; ЧГАА. — Челябинск: ЧГАА, 2010. — 19 с. — 0,4МВ. — Доступ из локальной сети. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/7.pdf>.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная литература

1. Дорохов А. Н. Обеспечение надежности сложных технических систем [Электронный ресурс] - Москва: Лань, 2011 - 352 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=629.
2. Малафеев С.И. Надежность технических систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин - Москва: Лань, 2012 - 320 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2778.
3. Носов В.В. Диагностика машин и оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Носов. Москва: Лань, 2012. - 384 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2779
4. Макаров В.А. Технологическое обеспечение качества [Электронный ресурс]/В.А. Макаров О.Г. Драгина, М.И. Седых., П.С. Белов. М| Берлин: Директ – Медиа, 2015. – 101 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275752>

Дополнительная литература

1. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве: Учебное пособие / В.И. Черноиванов, В.В. Бледных, А.Э. Северный и др. Под редакцией В.И. Черноиванова. – М.: – Челябинск: ГОСНИТИ, ЧГАУ, 2003.
2. Надежность и ремонт машин [Текст] / В.В. Курчаткин, Н.Ф. Тельнов, К.А. Ачкасов и др.; Под ред. В.В. Курчаткина. М.: Колос, 2000.- 776с.
3. Надёжность технических систем: Учебник для вузов/Е.А.Пучин и др.: под общ. ред. Пучина Е.А., Дидманидзе О.Н.-М.: УМЦ Триада, 2005-353с.

Периодические издания

«Техника в сельском хозяйстве», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Тракторы и сельскохозяйственные машины», «За рулём».

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yoprgau.pf>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Надежность и ремонт машин [Электронный ресурс] : метод. указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Форма обучения - очная, заочная / сост.: А. В. Старунов, И. Н. Старунова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 11 с. : табл. — Библиогр.: с. 9-10 (12 назв.) .— 0,5 МВ .— Доступ из локальной сети. <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/35.pdf>;
2. Методические указания к лабораторным занятиям и самостоятельной работе по теме: Очистка деталей и агрегатов машин [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства. 35.03.06 Агроинженерия. Уровень высш. образования - бакалавриат (академический). Форма обучения - очная, заочная / сост.: А. В. Старунов, И. Н. Старунова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 14 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 13 (3 назв.) .— 0,7 МВ .— Доступ из локальной сети. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/36.pdf>;
3. Методические указания к лабораторным занятиям и самостоятельной работе по теме: Ремонт шатунно-поршневой группы [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлениям подготовки: 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства. 35.03.06 Агроинженерия. Уровень высш. образования - бакалавриат (академический). Форма обучения - очная, заочная / сост.: А. В. Старунов, Н. Машрабов, И. Н. Старунова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 13 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 12 (3 назв.) .— 0,7 МВ .— Доступ из локальной сети. <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/37.pdf>;
4. Методические указания к лабораторной работе "Ремонт газораспределительного механизма двигателя" [Электронный ресурс] : для студентов по направлениям подготовки: 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов; 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства; 35.03.06 - Агроинженерия / сост.: А. В. Старунов, А. М. Шестаков, Ю. М. Новиков ; Южно-Уральский ГАУ .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 .— 15 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 15 (3 назв.) .— 0,5 МВ.— Доступ из локальной сети Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tots/18.pdf>;
5. Разборка и сборка двигателя ЗМЗ-402 [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе для студентов специальностей 110301- "Механизация сельского хозяйства", 110304- "Технология обслуживания и ремонта машин в АПК" / сост.: Ю. М. Новиков, А. В. Старунов ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2010 .— 19 с. — 0,4МВ .— Доступ из локальной сети . Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/7.pdf>.

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Консультант Плюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);

- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов

1. Учебная лаборатория электрофизических методов восстановления деталей 124.
2. Учебная лаборатория по восстановлению деталей 126.
3. Учебная лаборатория ремонта сельхозмашин и шасси тракторов 143.
4. Учебная лаборатория механической обработки деталей 145.
5. Учебная лаборатория ремонта топливной аппаратуры 247.
6. Учебная лаборатория ремонта гидросистем 249.
7. Учебная лаборатория ремонта автотракторного электрооборудования 253.
8. Учебная лаборатория ремонта двигателей 256.

Перечень основного учебно-лабораторного оборудования

1. Компьютерный класс для проведения интерактивных занятий.
2. Мультимедийный комплекс.
3. Лаборатории, оснащённые оборудованием для ремонта деталей машин.
4. Машина МАСТ-1 для исследования антифрикционных свойств масел.
5. Машина МУН-6000 для исследования образцов на усталостную прочность.
6. Установка для испытания образцов на абразивное изнашивание.

Перечень основного оборудования

1. Стенды поворотные для разборки-сборки двигателей. Инструмент для разборочно-сборочных работ.
2. Магнитный дефектоскоп ПМД-70; ультразвуковой дефектоскоп ГСП ЭКОН-4УД-11УА.
3. Установка для опрессовки блоков цилиндров ДВС.
4. Пресс гидравлический Р-338.
5. Приспособление для замера упругости поршневых колец.
6. Приспособление для проверки изгиба и скручивания шатунов ДВС.
7. Станок УРБ-ВП.
8. Станок СШК для шлифования фасок клапанов ДВС.
9. Станок алмазно-расточной для расточки цилиндров ДВС №629.
10. Хонинговальный станок 3833М.
11. Станок для перешлифовки шеек коленчатых валов ДВС 3Д423 №181
12. Станок для динамической балансировки коленчатых валов ДВС №251
13. Стенд КИ-5543 ГОСНИТИ для проверки и испытания дизельных топливных насосов.
14. Стенд для испытания клапанных пружин МИП-100.

12. Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятия Формы работы	Лекции	ЛЗ	ПЗ
	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Интерактивные лекции	+	-	-
Самостоятельная работа студента с литературой	+	+	+

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

обучающихся по дисциплине **«Надёжность и ремонт машин»**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Профиль **Технические системы в агробизнесе**
с углубленной подготовкой **«Нефтехозяйства и топливозаправочные комплексы»**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Форма обучения – **очная**

Челябинск

2017

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП.....	16
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....	16
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	18
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций	18
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	19
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	21

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на продвинутом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ПК-9 способность к использованию типовых технологий технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования.	Обучающийся должен знать: - основы технологических процессов ремонта и восстановления изношенных деталей, основы организации производственного процесса ремонта машин и методы расчёта показателей надёжности отремонтированных объектов; - содержание и виды работ по восстановлению и поддержанию работоспособности машин; - основы организации производственного процесса ремонта техники. (Б1.В.ОД.16 - 3.1)	Обучающийся должен уметь: - рассчитывать режимы технологических процессов ремонта и восстановления изношенных деталей; - использовать рациональную технологию и организацию производства работ по восстановлению исправности (работоспособности) сельскохозяйственной техники. (Б1.В.ОД.16 - У.1)	Обучающийся должен владеть: - навыками по осуществлению элементов технологического процесса ремонта сельскохозяйственной техники; - навыками по оценке показателей надёжности отремонтированной техники. (Б1.В.ОД.16 - Н.1)

2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.ОД.16 - 3.1	Обучающийся не знает: - основы технологических процессов ремонта и восстановления изношенных деталей, основы организации производственного процесса ремонта машин и методы расчёта показателей надёжности отремонтированных объектов; - содержание и виды работ по восстановлению и	Обучающийся слабо знает: - основы технологических процессов ремонта и восстановления изношенных деталей, основы организации производственного процесса ремонта машин и методы расчёта показателей надёжности отремонтированных объектов; - содержание и виды работ по восстановлению и	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает: - основы технологических процессов ремонта и восстановления изношенных деталей, основы организации производственного процесса ремонта машин и методы расчёта показателей надёжности отремонтированных объектов;	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает: - основы технологических процессов ремонта и восстановления изношенных деталей, основы организации производственного процесса ремонта машин и методы расчёта показателей надёжности отремонтированных объектов; - содержание и виды работ по вос-

	поддержанию работоспособности машин; - основы организации производственного процесса ремонта техники.	поддержанию работоспособности машин; - основы организации производственного процесса ремонта техники.	- содержание и виды работ по восстановлению и поддержанию работоспособности машин; - основы организации производственного процесса ремонта техники.	становлению и поддержанию работоспособности машин; - основы организации производственного процесса ремонта техники.
Б1.В.ОД.16 -У.1	Обучающийся не умеет: - рассчитывать режимы технологических процессов ремонта и восстановления изношенных деталей; - использовать рациональную технологию и организацию производства работ по восстановлению исправности (работоспособности) сельскохозяйственной техники.	Обучающийся слабо умеет: - рассчитывать режимы технологических процессов ремонта и восстановления изношенных деталей; - использовать рациональную технологию и организацию производства работ по восстановлению исправности (работоспособности) сельскохозяйственной техники.	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями: - рассчитывать режимы технологических процессов ремонта и восстановления изношенных деталей; - использовать рациональную технологию и организацию производства работ по восстановлению исправности (работоспособности) сельскохозяйственной техники.	Обучающийся умеет: - рассчитывать режимы технологических процессов ремонта и восстановления изношенных деталей; - использовать рациональную технологию и организацию производства работ по восстановлению исправности (работоспособности) сельскохозяйственной техники.
Б1.В.ОД.16 - Н.1	Обучающийся не владеет: - навыками по осуществлению элементов технологического процесса ремонта сельскохозяйственной техники; - навыками по оценке показателей надёжности отремонтированной техники.	Обучающийся слабо владеет: - навыками по осуществлению элементов технологического процесса ремонта сельскохозяйственной техники; - навыками по оценке показателей надёжности отремонтированной техники.	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет: - навыками по осуществлению элементов технологического процесса ремонта сельскохозяйственной техники; - навыками по оценке показателей надёжности отремонтированной техники.	Обучающийся свободно владеет: - навыками по осуществлению элементов технологического процесса ремонта сельскохозяйственной техники; - навыками по оценке показателей надёжности отремонтированной техники.

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Надежность и ремонт машин [Электронный ресурс] : метод. указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Форма обучения - очная, заочная / сост.: А. В. Старунов, И. Н. Старунова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 11 с. : табл. — Библиогр.: с. 9-10 (12 назв.) .— 0,5 МВ .— Доступ из локальной сети. <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/35.pdf>;
2. Методические указания к лабораторным занятиям и самостоятельной работе по теме: Очистка деталей и агрегатов машин [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства. 35.03.06 Агроинженерия. Уровень высш. образования - бакалавриат (академический). Форма обучения - очная, заочная / сост.: А. В. Старунов, И. Н. Старунова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 14 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 13 (3 назв.) .— 0,7 МВ .— Доступ из локальной сети. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/36.pdf>;
3. Методические указания к лабораторным занятиям и самостоятельной работе по теме: Ремонт шатунно-поршневой группы [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлениям подготовки: 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства. 35.03.06 Агроинженерия. Уровень высш. образования - бакалавриат (академический). Форма обучения - очная, заочная / сост.: А. В. Старунов, Н. Машрабов, И. Н. Старунова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 13 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 12 (3 назв.) .— 0,7 МВ .— Доступ из локальной сети. <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/37.pdf>;
4. Методические указания к лабораторной работе "Ремонт газораспределительного механизма двигателя" [Электронный ресурс] : для студентов по направлениям подготовки: 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов; 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства; 35.03.06 - Агроинженерия / сост.: А. В. Старунов, А. М. Шестаков, Ю. М. Новиков ; Южно-Уральский ГАУ .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 .— 15 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 15 (3 назв.) .— 0,5 МВ .— Доступ из локальной сети Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tots/18.pdf>;
5. Разборка и сборка двигателя ЗМЗ-402 [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе для студентов специальностей 110301- "Механизация сельского хозяйства", 110304- "Технология обслуживания и ремонта машин в АПК" / сост.: Ю. М. Новиков, А. В. Старунов ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2010 .— 19 с. — 0,4МВ .— Доступ из локальной сети . Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/7.pdf>;
6. Барышников С.А. Методические указания «Использование полимерных материалов в ремонтном производстве», ЧГАА-Челябинск, 2010 г.-19с.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине

лине «Надёжность и ремонт машин», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Устный ответ на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано умение решать задачи; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

4.1.2. Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к

лабораторным работам. Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- изложение материала логично, грамотно, свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы, умение описывать явления и процессы, проводить и оценивать результаты измерений и решать задачи.
Оценка 4 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- допущены ошибки в определении понятий и описании законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.
Оценка «зачтено»	- изложение материала логично, грамотно, свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; описывать, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи (допускается наличие мало-значительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

4.1.3. Интерактивные лекции

Не менее 50% лекций проходит в интерактивной форме, т.е. при постоянном взаимодействии (диалогом) лектора с обучающимися. Поскольку весь новый материал подразумевает наличие остаточных знаний, то во время лекции происходит постоянный обмен между лектором и студентами, заключающийся в периодическом опросе студентов по материалу прошлых тем.

Это позволяет лектору понять усвоение прошлого материала, а студенту проявить активность и почувствовать свою состоятельность и интеллектуальную успешность. Применение интерактивных лекций делает более продуктивным процесс усвоения нового материала.

Иногда допускается проводить на лекции опрос остаточных знаний в письменной форме. Тогда перед началом усвоения нового материала каждому студенту выдается один произвольный вопрос по теме прошлой лекции. На опрос отводится не более 5-7 минут. После опроса ответы студентов собираются и обрабатываются. Это позволяет понять степень усвоения пройденного материала.

Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа. Критерии оценки приведены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	Обучающийся хорошо ориентируется в прошлом учебном материале, ответ на вопрос грамотный, полный и без наводящих вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	Обучающийся дает правильный ответ с небольшим затруднением или наводящими вопросами.
Оценка 3 (удовлетворительно)	Обучающийся смог дать правильный ответ после некоторых подсказок или дал неполный ответ и некоторыми неточностями.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не смог дать правильный ответ на заданный вопрос.

4.1.4. Самостоятельная работа студента с литературой

Форма организации учебной деятельности, требующая наибольшей активности студента. Используется для лиц с индивидуальным графиком занятий, а также для студентов, пропустивших по какой либо причине занятие.

При самостоятельной работе с литературой студент должен изучить пропущенный (или запланированный по индивидуальному графику) теоретический или практический материал, используя для этого учебно-методическую литературу, представленную в п.5.

В случае отработки пропущенных занятий, проверка полученных знаний, по усмотрению преподавателя, может происходить как на основных занятиях, так и на индивидуальных консультациях.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения студентом основной профессиональной образовательной программы по темам или разделам дисциплины. По результатам тестирования студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Тестирование проводится в специализированной аудитории. Критерии оценки ответа студента (табл.) доводятся до сведения студентов до начала тестирования. Результат тестирования объявляется студенту непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	91-100
Оценка 4 (хорошо)	71-90

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 3 (удовлетворительно)	51-70
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Вопросы к тестированию

- Дефектоскопия деталей применяется для:
 - обнаружения трещин и пор;
 - оценки твердости поверхности;
 - оценки усталостной прочности детали.
- В состав синтетических моющих средств входит:
 - соляная кислота;
 - керосин;
 - поверхностно-активные вещества.
- При комплектовании каких сопряжений используется селективный метод:
 - зубчатых передач;
 - резьбовых соединений;
 - поршень – поршневой палец.
- При укладке коленчатого вала следует выполнить одно из следующих требований:
 - крышки коренных подшипников установить на прежние места;
 - обязательно поменять местами крышки второй и третьей коренных опор;
 - обязательно поменять местами.
- Регулировку зазоров в клапанном механизме производят когда:
 - клапан полностью открыт;
 - клапан полностью закрыт;
 - клапан занимает любое положение.
- В какой области наблюдается наибольший износ гильз цилиндров:
 - на расстоянии 0,5 хода поршня
 - в верхней части цилиндра;
 - в нижней части цилиндра в области второго компрессионного кольца
- Как изменится величина подъема клапана при перешлифовке кулачков распределительного вала:
 - не изменится;
 - изменится на величину снятого слоя;
 - изменится на $\frac{1}{2}$ величины снятого слоя
- Какой способ восстановления сопряжение гильзы – поршень применяется в ремонтном производстве:
 - постановка промежуточной детали;
 - поворот гильз на 120° ;
 - использование ремонтных размеров.
- При каком содержании углерода сталь легче воспринимает сварочные и наплавочные процессы:
 - до 0,4 %;
 - от 0,4 % до 1,2 %;
 - от 1,2 % до 1,9 %.
- На какие группы делятся детали в процессе дефектации при ремонте
 - годные и негодные;
 - годные, негодные, годные в сопряжении с новыми или восстановленными деталями;
 - годные, требующие восстановления и брак;
 - годные, годные с новыми или восстановленными до номинального размера;

- 5) годные, годные в сопряжении с новыми деталями, годные для восстановления на данном предприятии, годные для восстановления на специализированном предприятии, негодные.
11. При проведении дефектации используют один из следующих из способов ...
- 1) органолептический.
 - 2) люминесцентный.
 - 3) гидропневматический.
 - 4) ультразвуковой.
 - 5) проникающих красок.
12. У подшипников качения при проведении дефектовочных работ выбраковочным признаком при отсутствии явных дефектов является –
- 1) величина радиального зазора;
 - 2) величина осевого зазора;
 - 3) величина осевого или радиального зазора;
 - 4) диаметр наружного кольца подшипника;
 - 5) величина осевого или радиального зазора, диаметр внутреннего и наружного колец подшипника.
13. Какие дефекты можно определять с помощью ультразвуковой дефектоскопии?
- 1) наружные трещины;
 - 2) внутренние поры и трещины;
 - 3) внутренние включения других материалов;
 - 4) остаточные напряжения от циклических нагрузок;
 - 5) отклонения формы поверхности детали.
14. Какие факторы не оказывают влияние на интенсивность мойки в машинах (установках) мониторингового типа?
- 1) температура моющего раствора;
 - 2) наличие синтетических моющих средств;
 - 3) давление жидкости;
 - 4) концентрация моющего раствора;
 - 5) вибрация объекта в моющем растворе.
15. Качество очистки объектов мойки контролируют одним из следующих методов:
- 1) интегральным, органолептическим и методом лунок;
 - 2) инструментальным и методом искусственных баз;
 - 3) визуальным и на смачиваемость поверхности;
 - 4) дифференциальным;
 - 5) правильный ответ отсутствует.
16. По типу моечные машины подразделяются на:
- 1) мониторные, камерные, стационарные и передвижные;
 - 2) камерные, бескамерные, шланговые и конвейерные;
 - 3) погружные, струйные, специальные и комбинированные;
 - 4) гидромониторные, струйные, специальные, комбинированные и автоматизированные линии;
 - 5) струйные, специальные, ультразвуковые.
17. Как обеспечить необходимую ширину пояса контактирования клапана с клапанным гнездом в чугунной головке механизма газораспределения:
- 1) фрезерованием гнезда, фрезами 15° и 75°;
 - 2) шлифованием гнезда абразивным кругом и притиркой клапана к гнезду;
 - 3) шлифованием гнезда абразивным конусом 45° и притиркой клапана к гнезду;
 - 4) шлифованием конической поверхности клапана;
 - 5) фрезерованием гнезда фрезой под 45° и длительной притиркой.
18. Какими способами проверяют герметичность прилегания клапана ГРМ к седлу головки?
- 1) пробой на карандаш;
 - 2) заливкой керосина в патрубков головки;

- 3) пневматическим приспособлением по падению давления воздуха;
- 4) пневматическим приспособлением по падению давления воздуха;
- 5) заливкой керосина в камеру сгорания головки ГРМ;
- 6) всеми перечисленными способами.

19. Каким из перечисленных способов восстанавливают предельно изношенные тарелки клапанов (величина цилиндрического пояса менее 0,5 мм):

- 1) железнением и хромированием с последующей механической обработкой;
- 2) вибродуговой наплавкой и наплавкой под слоем флюса с применением проволоки НП-50ХГСА;
- 3) плазменной наплавкой и наплавкой ТВЧ шихты из жаропрочных металлов;
- 4) пластическим деформированием;
- 5) электроконтактным напеканием металлических порошков

20. Динамической балансировке обычно подвергаются детали имеющие...

- 1) большую массу;
- 2) сложную конструкцию;
- 3) диаметр, значительно больший по сравнению с длиной;
- 4) длину, значительно большую по сравнению с диаметром.

4.2.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса и задача.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомен-

	дованной программой дисциплины, правильное решение задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.

Вопросы к экзамену

1. Качество и надежность объекта. Определения. Связь между ними.
2. Факторы, снижающие надёжность машин.
3. Безотказность как свойство объекта, определяющее его надёжность.
4. Какими показателями оценивается безотказность технического объекта.
5. Вероятность безотказной работы, определение, пример.
6. Долговечность как свойство объекта, определяющее его надёжность.
7. Какими показателями оценивается долговечность технического объекта.
8. Какими показателями оценивается ремонтпригодность технического объекта.
9. Какими показателями оценивается сохраняемость технического объекта.
10. Нарботка, ресурс, срок службы. Определение. Примеры.
11. Состояние «предельное», определение, примеры.
12. Состояние «работоспособность», дать определение, привести примеры.
13. Состояние «исправное», дать определение, привести примеры.
14. Комплексные показатели надежности: K_r и $K_{ти}$.
15. Интенсивность отказов и параметр потока отказов. Определение, примеры.
16. Виды дефектов деталей машин. Примеры.
17. Испытание машин и агрегатов после ремонта. Виды испытаний. Цель испытаний.
18. Допустимые и предельные износы деталей машин. Методика установления допустимых и предельных износов деталей.
19. Случайные события и случайные величины. Определение. Примеры.
20. Статистические характеристики случайных величин.
21. Ускорение испытания на надежность, методы ускорения.
22. Допустимые и предельные размеры деталей машин. Методика установления допустимых и предельных размеров.
23. Испытание машин и агрегатов после ремонта. Виды и цели испытаний.
24. Отказы постепенные и внезапные. Определения. Примеры.
25. Мероприятия, способствующие уменьшению частоты возникновения постепенных отказов.
26. Мероприятия, способствующие уменьшению частоты возникновения внезапных отказов.
27. Абразивное изнашивание деталей. Механизм протекания процесса изнашивания.
28. Понятие об оптимальной надежности.
29. Законы распределения случайной величины.
30. Методы проверки статистической гипотезы.
31. Принцип проверки статистической гипотезы по критерию χ^2 Пирсона.
32. Понятия технического сервиса (определение «услуги», центра технического сервиса и т.д.).
33. Основные принципы организации технического сервиса.
34. Ремонт – объективная необходимость рациональной эксплуатации машин.
35. Наружная очистка и мойка машин перед ремонтом. Применяемое оборудование.

36. Функции отдельных подразделений завода-изготовителя, занимающихся фирменным ремонтом.
37. Очистка и мойка агрегатов и деталей машин. Действие ПАВ на загрязнения.
38. Капитальный ремонт машин, его состав, сущность, достоинства, недостатки.
39. Текущий ремонт машин, его состав, сущность, достоинства, недостатки.
40. Наружная очистка и мойка машин перед ремонтом. Применяемое оборудование.
41. Дефектация узлов и деталей. Субъективные и объективные методы. Применяемый инструмент.
42. Обезличенный метод ремонта машин, достоинства, недостатки, область применения.
43. Комплектование деталей для сборки. Сущность, примеры.
44. Особенности разборки и сборки резьбовых соединений. Повышение производительности труда при разборке и сборке резьбовых соединений.
45. Хранение машин после ремонта. Технология. Применяемые материалы.
46. Особенности сборки и регулировки конических и цилиндрических зубчатых зацеплений. Примеры.
47. Производственный процесс ремонта сложной машины. Структура производственного процесса.
48. Обкатка отремонтированных машин и агрегатов. Цель обкатки. Ускорение приработки при обкатке.
49. Порядок сборки подшипников качения, способы сборки.
50. Подготовка поверхности к окраске. Удаление старой краски. Технология. Применяемые материалы.
51. Особенности наплавки стальных деталей.
52. Сущность, схема автоматической наплавки под слоем флюса.
53. Сущность процесса плазменного напыления.
54. Основные особенности наплавки деталей из чугуна.
55. Дефектоскопия деталей. Методы дефектоскопии. Примеры применения.
56. Неисправности коленчатых валов ДВС.
57. Холодная сварка чугуна, приёмы, материалы.
58. Неисправности коленчатых валов ДВС.
59. Основные принципы организации технического сервиса.
60. Электрошлаковая наплавка.
61. Правила сборки резьбовых соединений.
62. Особенности сборки зубчатых зацеплений. Примеры.
63. Особенности сборки зубчатых зацеплений. Примеры.
64. Металлизация деталей, виды, сущность.
65. Дефекты ШПГ. Способы определения и технология их устранения. Применяемое оборудование.
66. Технологическая последовательность сборки поршневой группы двигателя.
67. Назначение и технологическая последовательность операции хонингование.
68. Восстановление изношенных резьб спиральными вставками.
69. Причины и характер дефектов шеек коленчатых валов. Технология устранения дефектов. Применяемое оборудование, приспособления.
70. Балансировка коленчатых валов. Суть процесса. Оборудование.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер измене- ния	Номера листов			Основание для внесе- ния изме- нений	Подпись	Расшиф- ровка под- писи	Дата	Дата вве- дения измене- ния
	заменен- ных	новых	аннули- рован- ных					