

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.02.2021 12:55:15

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Я.ГОРИНА»

Инженерный факультет

«Утверждаю»

Декан инженерного факультета

Стребков С.В.



07 2020 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Надежность технических систем

Направление подготовки/специальность – 35.03.06 Агроинженерия
шифр, наименование

Направленность (профиль): «Технический сервис в АПК»

Квалификация – бакалавр

Год начала подготовки: 2020

п. Майский, 2020

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Надежность технических систем» направлена на изучение способов повышения доремонтного и послеремонтного уровней надежности и правил проведения испытаний машин на надежность

Цель дисциплины заключается в приобретении знаний по оценке надёжности технических систем, разработке и осуществлению мероприятий по ее повышению, изучение основ теории надёжности машин, оборудования и технических систем,

• 1.2. Задачи:

- изучить основные свойства и оценочные показатели надёжности изделий, технических систем и их элементов, машин, агрегатов, сборочных единиц, деталей; причины нарушения работоспособности машин в процессе их эксплуатации; закономерности изнашивания деталей и методы повышения их износостойкости; закономерности изменения первоначального уровня надежности в процессе эксплуатации; влияние эксплуатационных факторов на реализацию первоначального уровня надежности; методы возобновления уровня надёжности с. х. техники после ресурсных отказов; способы повышения доремонтного и послеремонтного уровней надежности.

- научиться** обрабатывать информацию по показателям надежности; организовать испытания машин на надёжность; разрабатывать мероприятия по повышению надёжности машин эксплуатируемых в с. х. производстве.

- организовывать** планирование и проведение испытаний машин на надежность; расчет показателей надежности и оценки надежности машин; проведение работ по определению технического состояния, проведения основных операций технического обслуживания и ремонта машин и оборудования.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

«Надежность технических систем» относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.07) основной образовательной программы.

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

| | |
|--|--|
| Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль) | Математика |
| | Физика |
| | Материаловедение и технология конструкционных материалов |
| | Метрология, стандартизация и сертификация |
| | Теория механизмов и машин |
| | Тракторы и автомобили |
| Требования к предварительной подготовке обучающихся | знать устройство автотракторной и сель- |

| | |
|--|--|
| | <p>скохозяйственной техники, основные свойства конструкционных материалов с точки зрения прочности и износостойкости. уметь использовать основные положения статистики и теории вероятности, физики, теоретической механики, деталей машин; владеть методами микрометрирования</p> |
|--|--|

Преподавание дисциплины неразрывно связано с проведением воспитательной работы со студентами. В связи с этим на практических занятиях рассматриваются вопросы, позволяющие раскрыть роль здорового образа жизни, влияние вредных привычек и т.д.

III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Коды компетенций | Формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|------------------|---|---|--|
| ПК-2 | Способен участвовать в проектировании технических систем обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства | ПК-2.1 Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты проектирования технических систем, использует современные методы проектирования технических систем обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства | <p>Знать: причины нарушения работоспособности машин в процессе их эксплуатации;</p> <p>Уметь: определять под руководством специалиста более высокой квалификации закономерности изнашивания деталей и методы повышения их износостойкости;</p> <p>Владеть: Навыками по определению технического состояния машин, проведения основных операций технического обслуживания и ремонта машин и оборудования.</p> |

| | | | |
|------|--|--|--|
| | | <p>ПК-2.2 Производит расчеты при проектировании технических систем, систем технического обслуживания, диагностирования и ремонта сельскохозяйственной техники</p> | <p>Знать: -методы испытаний отдельных элементов (деталей), сборочных единиц и полнокомплектных машин и оборудования для определения их соответствия действующим техническим условиям и стандартам; производственные процессы ремонта с.-х. техники, ремонтно-техно-логического оборудования, оборудования и машин животноводческих комплексов, перерабатывающих предприятий и фермерских хозяйств; - современные технологические процессы восстановления деталей и соединений машин, ремонта сборочных единиц и агрегатов</p> <p>Уметь обосновывать необходимость восстановления или ремонта деталей, выбирать рациональные способы их восстановления, разрабатывать эффективные технологические процессы,</p> <p>Владеть навыками по выбору рационального ремонтно-технологического оборудования</p> |
| ПК-4 | <p>Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p> | <p>ПК-4.2 Демонстрирует умение пользоваться техническими средствами измерений при планировании механизированных сельскохозяйственных работ обоснованно выбирать материалы и способы их обработки, а также оборудование для обеспечения выполнения операций технического обслуживания и ремонта</p> | <p>Знать: методики обоснования рациональных способов восстановления деталей, разработки эффективных технологических процессов, выбора эффективного ремонтно-технологического оборудования, определения целесообразности проведения ремонта и условий его выполнения; методы оценки и управления качеством отремонтированных изделий; основные направления повышения надежности деталей, сборочных единиц и машин; организационные основы</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | технического обслуживания и ремонта машин и оборудования, материально-технического снабжения; организацию, нормирование и оплату труда; способы механизации и автоматизации технологических процессов и правила безопасной работы; основы проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий. |
| | | | Уметь: организовывать техническое обслуживание и ремонт машин; проектировать производственные подразделения предприятий технического сервиса; оценивать качество отремонтированных машин и оборудования; проводить технико-экономическую оценку инженерных решений в с.-х. производстве. |
| | | | Владеть: навыками проведения работ по определению технического состояния, проведения основных операций технического обслуживания и ремонта машин и оборудования |

IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

| Вид работы (в соответствии с учебным планом) | Объем учебной работы, час | |
|---|---------------------------|-------------|
| | Очная | Заочная |
| Формы обучения (вносятся данные по реализуемым формам) | | |
| Семестр изучения дисциплины | 7 | 5 |
| Общая трудоемкость, всего, час <i>зачетные единицы</i> | 180/5 | 180/5 |
| 1. Контактная работа | | |
| 1.1. Контактная аудиторная работа (всего) | 77,4 | 26,9 |
| В том числе: | | |
| Лекции (<i>Лек</i>) | 18 | 4 |
| Лабораторные занятия (<i>Лаб</i>) | 18 | 4 |
| Практические занятия (<i>Пр</i>) | 36 | 6 |
| Установочные занятия (<i>УЗ</i>) | | 2 |
| Предэкзаменационные консультации (<i>Конс</i>) | 2 | |

| | | |
|---|-------------|--------------|
| Текущие консультации (ТК) | - | 7,5 |
| 1.2. Промежуточная аттестация | | |
| Зачет (КЗ) | - | |
| Экзамен (КЭ) | 0,4 | 0,4 |
| Выполнение курсовой работы (проекта) (КНKP) | 3 | 3 |
| Выполнение контрольной работы (ККН) | | |
| 1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль) | 18 | 4 |
| 2. Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 84,6 | 149,1 |
| в том числе: | | |
| Самостоятельная работа по проработке лекционного материала | 10 | 20 |
| Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям | 20 | 60 |
| Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение | 30 | 30 |
| Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий : подготовка реферата (контрольной работы) | 14,6 | 29,1 |
| Подготовка к экзамену | 10 | 10 |

4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

| Наименование модулей и разделов дисциплины | Объемы видов учебной работы по формам обучения, час | | | | | | | |
|---|---|-----------|----------------------------------|------------------------|------------------------|----------|----------------------------------|------------------------|
| | Очная форма обучения | | | | Заочная форма обучения | | | |
| | Всего | Лекции | Лабораторно-практические занятия | Самостоятельная работа | Всего | Лекции | Лабораторно-практические занятия | Самостоятельная работа |
| Модуль 1. «Общие сведения о надежности технических систем» | 77 | 10 | 29 | 38 | 74,1 | 2 | 5 | 67,1 |
| 1.1 Введение. Понятие о качестве и надежности технических систем. Термины и определения | 15 | 2 | 4 | 9 | 21,5 | 0,5 | 1 | 20 |
| 1.2 Основные свойства надежности | 19 | 2 | 8 | 9 | 14,6 | 0,5 | 1 | 13,1 |
| 1.3 Физические основы надежности | 20 | 2 | 8 | 10 | 13,5 | 0,5 | 1 | 12 |
| 1.4 Методы расчёта показателей надёжности. Определение интегральных и дифференциальных функций распределения показателей надёжности | 22 | 4 | 8 | 10 | 21,5 | 0,5 | 1 | 20 |
| <i>Итоговое занятие по модулю 1</i> | 1 | - | 1 | | 3 | - | 1 | 2 |
| Модуль 2. «Применение законов распределения при определении надежности» | 79,6 | 8 | 25 | 46,6 | 89 | 2 | 5 | 82 |
| 2.1 Выбор законов распределения показателей надёжности | 30,6 | 2 | 8 | 20,6 | 21,5 | 0,5 | 1 | 20 |
| 2.2 Испытания машин на надежность | 16 | 2 | 6 | 8 | 21,5 | 0,5 | 1 | 20 |
| 2.3 Надёжность сложных технических систем | 18 | 2 | 6 | 10 | 21,5 | 0,5 | 1 | 20 |
| 2.4 Методы повышения надёжности машин и оборудования | 14 | 2 | 4 | 8 | 21,5 | 0,5 | 1 | 20 |
| <i>Итоговое занятие по модулю 2</i> | 1 | - | 1 | | 3 | - | 1 | 2 |
| <i>Предэкзаменационные консультации</i> | | | 2 | | | | - | |
| <i>Текущие консультации</i> | | | | | | | 7,5 | |
| <i>Курсовая работа</i> | | | 3 | | | | 3 | |

| | | | | | | | | |
|---|------|----|----|--|-------|---|----|--|
| Установочные занятия | - | | | | 2 | | | |
| Промежуточная аттестация | 0,4 | | | | 0,4 | | | |
| Контактная аудиторная работа (всего) | 77,4 | 18 | 54 | | 26,9 | 4 | 10 | |
| Контактная внеаудиторная работа (всего) | 18 | | | | 4 | | | |
| Самостоятельная работа (всего) | 84,6 | | | | 149,1 | | | |
| Общая трудоемкость | 180 | | | | 180 | | | |

4.3 Содержание дисциплины

4.2 Содержание разделов дисциплины

4.2.1 Лекции

Введение. Состояние и перспективы дальнейшего развития агропромышленного комплекса страны, инженерно-технического сервиса. Физическое и моральное старение машин в процессе их эксплуатации. Ремонт машин, как объективная необходимость для поддержания и восстановления работоспособности, ресурса машин и продления срока их службы. Краткий исторический обзор развития ремонтного производства в сельском хозяйстве России и за рубежом. Роль отечественных ученых в развитии науки о надежности и ремонте машин. Научно-технический прогресс и перспективы развития ремонта машин и восстановления изношенных деталей. Фирменный ремонт и ремонт машин в фермерских хозяйствах. Надежность и ремонт машин как наука о причинах нарушения, поддержании и восстановлении работоспособности и ресурса машин. Цель, задачи и структура дисциплины "Надежность и ремонт машин".

1. Понятие о качестве и надежности технических систем. Термины и определения. Понятие о качестве и надежности машин. Роль надежности машин в с.-х. производстве. Изделие, система, элемент, объект. Техническое состояние объекта: исправное, неисправное, работоспособное, неработоспособное, предельное. Переход объекта из одного технического состояния в другое. Понятие о дефекте, неисправности, отказе. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые, ремонтируемые и неремонтируемые объекты. Понятие о ремонте, ресурсе, наработке. Структура надежности. Безотказность. Классификация отказов: конструктивный, производственный, эксплуатационный, внезапный, постепенный, перемежающийся, независимый, зависимый, явный и скрытый, ресурсный, первой, второй и третьей групп сложности. Примеры отказов.

2. Основные свойства надежности. Надежность объекта. Структура надежности. Безотказность. Классификация отказов. Долговечность. Ремонтпригодность. Показатели ремонтпригодности. Требования к ремонтпригодности с. х. техники. Сохраняемость. Зависимость ресурса машин, агрегатов и деталей от качества хранения. Комплексные показатели надёжности. Оценочные показатели надежности с.-х. техники. Единичные и комплексные, расчетные, экспериментальные, экстраполированные, групповые и индивидуальные показатели надежности. Единичные показатели безотказности: вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, параметр потока отказов, средняя наработка на отказ, средняя наработка до отказа, гамма-процентная наработка до отказа. Единичные показатели долговечности: средние, гамма-процентные ресурсы и

сроки службы. Единичные показатели ремонтпригодности: среднее время восстановления, гамма-процентное время восстановления, вероятность восстановления, интенсивность восстановления, средняя трудоемкость восстановления, удельная суммарная трудоемкость восстановления, объединенная удельная трудоемкость технического обслуживания и ремонта. Единичные показатели сохраняемости: средний и гамма-процентный сроки сохраняемости. Комплексные показатели надежности: коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования, коэффициент сохранения эффективности. Примеры единичных и комплексных нормативных и фактических показателей надежности с.-х. техники.

3. Физические основы надежности машин. Причины нарушения работоспособности машин. Трение и смазка деталей машин. Классификация видов трения и смазки, их характеристики. Понятие об изнашивании и износе. Классификация видов изнашивания и их физическая сущность. Характеристики и закономерности изнашивания. Методы и средства определения износов. Методы снижения интенсивности изнашивания: использование присадок, эффекта безыносности, финишной антифрикционной безабразивной обработки и др. Усталостное разрушение деталей машин. Сущность и закономерности этого вида разрушения. Методы повышения усталостной прочности деталей. Другие виды повреждений деталей: ухудшение физико-механических свойств материала деталей, коррозия, накипь и др. Их характеристики, причины возникновения, методы и средства определения. Методы снижения этих видов повреждений. Изнашивание и повреждение деталей машин как случайные процессы. Предельные значения износов и повреждений. Критерии и методы обоснования предельного состояния деталей, соединений, агрегатов и машин. Допускаемые при ремонте значения износов и повреждений и методы их обоснования.

4. Методы расчёта показателей надёжности. Определение интегральных и дифференциальных функций распределения показателей надёжности. Сбор статистической информации о надежности с.-х. техники. Полная, усеченная и многократно усеченная информации. Методика обработки полной информации. Построение статистического ряда, определение среднего значения, среднего квадратического отклонения и коэффициента вариации. Проверка информации на выпадающие точки. Графическое изображение опытного распределения. Выбор теоретического закона распределения и определение его параметров. Расчет дифференциальной и интегральной функций. Построение графиков этих функций. Оценка совпадения опытного и теоретического законов распределения по критерию согласия. Доверительные границы рассеивания показателя надежности. Абсолютная и относительная ошибки расчета. Графические методы обработки информации по показателям надежности. Методики обработки информации графическими методами при законе нормального распределения и законе распределения Вейбулла. Примеры обработки усеченной информации по показателям надежности. Особенности обработки многократно усеченной информации. Примеры обработки информации по долговечности, безотказности машин, анализу износов их деталей. Определение количества ремонтных воздействий и расчет потребности в запасных частях к с.-х. технике

на основе анализа ее надежности.

5. Выбор закона распределения показателей надёжности. Расчет коэффициента вариации и выбор теоретического закона распределения по критериям согласия; построение графиков функции плотности вероятности и распределения; определение доверительных границ рассеивания показателя надёжности и относительной ошибки переноса. Графические методы обработки информации. Методы вероятностной бумаги ЗНР и ЗРВ.

6. Испытания машин на надёжность. Назначение испытаний. Планирование испытаний на надёжность. Рекомендуемые планы испытаний. Порядок расчета объема выборки при проведении испытаний. Испытания в условиях рядовой и подконтрольной эксплуатации. Испытания машин на полигонах и МИС. Ускоренные и имитационные испытания. Методы и средства ускоренных испытаний, условия подобия и коэффициент ускорения и т.д. Способы формирования испытаний и методика пересчёта результатов стендовых испытаний на рядовую эксплуатацию. Прогнозирование показателей надёжности.

7. Надёжность сложных технических систем. Надёжность типовых элементов машин: валов, соединений с натягом, сварных и резьбовых соединений, зубчатых и клиноременных передач, подшипников качения и скольжения, предохранительных муфт. Надёжность сложных систем. Вероятность безотказной работы системы с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов. Резервирование.

8. Методы повышения надёжности машин и оборудования. Обеспечение надёжности при проектировании, изготовлении и эксплуатации машин и оборудования.

V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (очная форма обучения)

| № п/п Наименование рейтингов, модулей и блоков | Формируемые компетенции | Объем учебной работы | | | | Форма контроля знаний | Количество баллов (min) | Количество баллов (max) |
|--|------------------------------|----------------------|--------|-------------------|----------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | Общая трудоемкость | Лекции | Лабор.-практ.зан. | Самост. работа | | | |
| Всего по дисциплине | ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-4.3 | 180 | 18 | 54 | 84,6 | Курсовая работа, Экзамен | 51 | 100 |
| <i>I. Рубежный рейтинг</i> | | | | | | Сумма баллов за модули | 31 | 60 |
| Модуль 1. «Общие сведения о надежности технических систем» | ПК-2,2; ПК-4.3 | 77 | 10 | 29 | 38 | | | |
| 1.1 Введение. Понятие о каче- | | 15 | 2 | 4 | 9 | устный опрос | | |

| | | | | | | | | |
|---|------------------------------|------|---|----|------|-------------------------------|----|----|
| стве и надежности технических систем. Термины и определения | | | | | | | | |
| 1.2 Свойства надежности | | 19 | 2 | 8 | 9 | устный опрос | | |
| 1.3 Физические основы надежности | | 20 | 2 | 8 | 10 | устный опрос | | |
| 1.4 Методы расчёта показателей надёжности. Определение интегральных и дифференциальных функций распределения показателей надёжности | | 22 | 4 | 8 | 10 | устный опрос | | |
| <i>Итоговое занятие по модулю 1</i> | | 1 | - | 1 | 0 | устный опрос, тестирование | 15 | 30 |
| Модуль 2. «Применение законов распределения при определении надежности» | ПК-2.1; ПК-2,2; ПК-4.3 | 79,6 | 8 | 25 | 46,6 | | | |
| 2.1 Выбор законов распределения показателей надёжности | | 30,6 | 2 | 8 | 20,6 | устный опрос | | |
| 2.2 Испытания машин на надежность | | 16 | 2 | 6 | 8 | устный опрос | | |
| 2.3 Надёжность сложных технических систем | | 18 | 2 | 6 | 10 | устный опрос | | |
| 2.4 Методы повышения надёжности машин и оборудования | | 14 | 2 | 4 | 8 | устный опрос | | |
| <i>Итоговое занятие по модулю 2</i> | | 1 | - | 1 | 0 | тестирование, курсовая работа | 16 | 30 |
| <i>II. Творческий рейтинг</i> | | | | | | | 2 | 5 |
| <i>III. Рейтинг личностных качеств</i> | | | | | | | 3 | 10 |
| <i>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</i> | | | | | | | + | + |
| <i>V. Промежуточная аттестация</i> | | | | | | Курсовая работа, Экзамен | 15 | 25 |

5.2. Оценка знаний студента

5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

В

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

| Рейтинги | Характеристика рейтингов | Максимум баллов |
|----------------------------|--|-----------------|
| Рубежный | Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля. | 60 |
| Творческий | Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины. | 5 |
| Рейтинг личностных качеств | Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных за- | 10 |

| | | |
|---|--|-----|
| | ятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.) | |
| Рейтинг сформированности прикладных практических требований | Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено». | + |
| Промежуточная аттестация | Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. | 25 |
| Итоговый рейтинг | Определяется путём суммирования всех рейтингов | 100 |

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

| | | | |
|---------------------|-------------------|----------------|-----------------|
| Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| менее 51 балла | 51-67 баллов | 67,1-85 баллов | 85,1-100 баллов |

5.2.3. Критерии оценки знаний студента на экзамене

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экза-

мене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 2)

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная учебная литература

1. Пучин Е.А. Надежность технических систем. /Е.А.Пучин, О.Н. Дидманидзе, П.П. Лезин, Е.А. Лисунов, И.Н. Кравченко. – М.: УМЦ «Триада», 2005. - 353 с.
2. Стребков С.В. Оценка качества сельскохозяйственной техники по показателям надежности: учебное пособие для решения задач по дисциплине «Надежность технических систем» при подготовке студентов по специальностям 110301 - «Механизация сельского хозяйства» 110304 - «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК» /С. В. Стребков, Сахнов А.В. – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2012. – 48 с.
3. Стребков С.В. Обработка информации при анализе состояния деталей по результатам микрометрирования статистическими методами: учебное пособие для выполнения расчетно-графического задания №1 /С.В.Стребков, А.В. Сахнов. – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2011. – 38 с.
4. Стребков, С.В. Ресурсная оценка качества ремонта машин и агрегатов: учебное пособие по выполнению расчетно-графического задания №2 для подготовки студентов по специальности 110304 - Технология обслуживания и ремонта машин в АПК. /С. В. Стребков, Сахнов А.В. – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2012. – 24 с.
5. Пучин Е.А. Надежность технических систем. /Е.А.Пучин, О.Н. Дидманидзе, П.П. Лезин, Е.А. Лисунов, И.Н. Кравченко. – М.: УМЦ «Триада», 2005. - 353 с.

6.2. Дополнительная литература

1. Стребков С.В. Технология ремонта машин : учеб. пособие / С.В. Стребков, А.В. Сахнов. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 222 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/21917; ISBN: 978-5-16-012288-5; ISBN-online: 978-5-16-105182-5

2. М.И. Юдин, Н.И. Стукопин, О.Г. Ширай. Организация ремонтно-обслуживающего производства в сельском хозяйстве: Учебник/ КГАУ. – Краснодар, 2002. –с. 944.
3. Технический сервис машин сельскохозяйственного назначения. /В. В. Варнаков, В.В. Стрельцов, В. Н. Попов, В. Ф. Карпенко. – М.: Колос, 2000. Ремонт машин. / Под ред. В. В. Курчаткина. -М.: Колос, 2000. Ремонт машин. / Под ред. Н. Ф. Тельнова. - М.: Агропромиздат, 1992.
4. И. С. Серий, Л.И. Смелов, В. Е. Черкун. Курсовое и дипломное проектирование по надежности и ремонту машин. -М.: Агропромиздат, 1991.
5. Техническая эксплуатация сельскохозяйственных машин (с нормативными материалами. - М.: ГОСНИТИ, 1993.
6. М.А. Авдеев и др. Технология ремонта машин и оборудования. - М.: Агропромиздат, 1986.
7. А. Н. Батищев, И.Г. Голубев, В.П. Лялякин. Восстановление деталей сельскохозяйственной техники. -М.: Информагротех, 1995.
8. В.Я.Сковородин, Л. В. Тишкин. Справочная книга по надежности сельскохозяйственной техники. - Л.: Лениздат, 1983.
9. К.А. Ачкасов. Прогрессивные способы ремонта сельскохозяйственной техники. М.: Колос, 1984.
10. С.В. Стребков. Основы надежности сельскохозяйственной техники. -Белгород: БСХИ, 1992.
11. С.В. Стребков. Расчет показателей надежности статистическими методами. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям. -Белгород: БСХИ, 1994.
12. С.В. Стребков. Методические указания к расчетно-графической работе №1. -Белгород: БСХИ, 1991.
13. С.В. Стребков. Методические указания к расчетно-графической работе №2. -Белгород: БСХИ, 1992.
14. С.В. Стребков. Справочные таблицы к расчетно-графическим работам. -Белгород: БСХИ, 1991.
15. С.В. Стребков. Ремонт цилиндров и гильз двигателей внутреннего сгорания автотракторной техники. /Методические указания к лабораторной работе для студентов инженерного факультета. –Белгород.: Изд-во БГСХА, 2001.
16. С.В. Стребков. Ремонт коленчатых валов двигателей внутреннего сгорания автотракторной техники. /Методические указания к лабораторной работе для студентов инженерного факультета. –Белгород.: Изд-во БГСХА, 2001.
17. С.В. Стребков. Ремонт шатунно-поршневого комплекта двигателей внутреннего сгорания автотракторной техники. /Методические указания к лабораторной работе для студентов инженерного факультета. –Белгород.: Изд-во БГСХА, 2001.
18. С.В. Стребков. Ремонт газораспределительной группы двигателей внутреннего сгорания автотракторной техники. /Методические указания к лабораторной работе для студентов инженерного факультета. –Белгород.: Изд-во БГСХА, 2001.
19. С.В. Стребков. Ремонт газораспределительной группы двигателей внутреннего сгорания автотракторной техники. /Методические указания к лабораторной работе для студентов инженерного факультета. –Белгород.: Изд-во БГСХА, 2001.,
20. С.В. Стребков. Ремонт топливной аппаратуры автотракторных дизелей. /Методические указания к лабораторной работе для студентов инженерного факультета. –Белгород.: Изд-во БГСХА, 2001.
21. С.В. Стребков. Основы организации технического сервиса и проектирование ремонтно-обслуживающей базы агропредприятий. /Методические указания по изучению дисциплины и выполнению курсового проекта для студентов инженерного факультета. – Белгород.: Изд-во БГСХА, 2001.

22. С.В. Стребков. Очистка машин, агрегатов и деталей автотракторной техники при ремонте. /Методические указания к лабораторной работе для студентов инженерного факультета. –Белгород.: Изд-во БГСХА, 2002.
23. С.В. Стребков. Процесс ремонта машин. /Методические указания к лабораторной работе для студентов инженерного факультета. –Белгород.: Изд-во БГСХА, 2002.
24. С.В. Стребков. Правила приема в ремонт и выдачи автотракторной техники. /Методические указания к лабораторной работе для студентов инженерного факультета. –Белгород.: Изд-во БГСХА, 2002.
25. Стребков С.В. Оценка качества сельскохозяйственной техники по показателям надежности. /С.В.Стребков, В.П.Ветров. –Белгород: Изд-во белгородской ГСХА, 2006. -65 с.
26. Новиков В.С. Проектирование технологических процессов восстановления изношенных деталей. /В.С. Новиков, В.А. Очковский. :Методические указания по курсовому проектированию. –М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2003. -52 с.
27. Юдин М.И. Методика календарного планирования технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. /Методические указания. –Краснодар: Изд-во Краснодарского СХИ, 1986. -18 с.
28. Павленко А.Г. Расчет потребности ремонтного предприятия в технологическом оборудовании. /Методические указания. –Краснодар: Изд-во Краснодарского СХИ, 1986. -22 с.
29. Янчин Ю.Д. Методика расчета численности производственных рабочих и персонала ремонтного предприятия. /Методические указания. –Краснодар: Изд-во Краснодарского СХИ, 1986. -10 с.
30. Янчин Ю.Д. Методика расчета площадей ремонтного предприятия. /Методические указания. –Краснодар: Изд-во Краснодарского СХИ, 1986. -6 с.
31. Юдин М.И. Методические указания на проектирование системы внутрицехового транспорта ремонтного предприятия. –Краснодар: Изд-во Краснодарского СХИ, 1986. -22 с.
32. Сидашенко А.И. Практикум по ремонту машин. /А.И. Сидашенко, А.А. Науменко, В.К. Аветисян, В.А. Батковский, Н.И. Глазьев и др. – Харьков: Прапор, 1993. 328 с.
33. Журналы: «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Тракторы и сельскохозяйственные машины», «Техника в сельском хозяйстве», «Восстановление и ремонт машин» и др.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

1. Стребков С.В. Процесс ремонта машин / Методические рекомендации к проведению занятий по надежности и ремонту машин, Белгород, изд-во Белгородской ГСХА, 2002.
2. Сахнов А. В. Лабораторный практикум по технологии ремонта машин / А. В. Сахнов: – Белгород : Изд-во Белгородской ГСХА, 2010. – 87 с.
3. Стребков С.В. Разработка технологических процессов восстановления изношенных деталей при курсовом и дипломном проектировании // Учебное пособие по дисциплине «Технология ремонта машин» для направления подготовки дипломированного специалиста 110800.62 «Агроинженерия» / С.В. Стребков, А.В. Сахнов, Белгород.: изд-во Белгородской ГСХА, 2011, 80 с.
4. УМК по дисциплине – Режим доступа: <https://www.do/belgau.edu.ru> - (логин, пароль)

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента |
|----------------------------------|--|
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. |
| Лабораторно-практические занятия | Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (методика полевого опыта), решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. |
| Самостоятельная работа | <p>Знакомство с электронной базой данных кафедры морфологии и физиологии, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.</p> <p>Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.</p> |
| Подготовка к экзамену | При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач |

6.3.2. Видеоматериалы

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа: <http://www.bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/veterinary%20.php>

6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

| Электронные ресурсы свободного доступа | |
|---|---|
| http://elibrary.ru/defaultx.asp | Всероссийский институт научной и технической информации |
| http://www2.viniti.ru | Научная электронная библиотека |
| http://www.fasi.gov.ru/ | Федеральное агентство по науке и инновациям. |
| http://www.mcx.ru/ | Министерство сельского хозяйства РФ |

| | |
|---|--|
| http://www.agro.ru/news/main.aspx | Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги. |
| http://www.iqlib.ru/ | Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания. |
| http://www.scirus.com/ | Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках. |
| http://www.scintific.narod.ru/ | Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок. |
| http://www.ras.ru/ | Российская Академия наук: структура РАН, инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса. |
| http://nature.web.ru/ | Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации. |
| http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/ | Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ. |
| http://www.cnsnb.ru/ | Центральная научная сельскохозяйственная библиотека |
| http://www.agroportal.ru | АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК. |
| http://www.rsl.ru | Российская государственная библиотека |
| http://www.edu.ru | Российское образование. Федеральный портал |
| http://n-t.ru/ | Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии. |
| http://www.nauki-online.ru/ | Науки, научные исследования и современные технологии |
| http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html | Полнотекстовые электронные библиотеки |
| Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ | |
| http://lib.belgau.edu.ru | Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ |

| | |
|---|--|
| http://ebs.rgazu.ru/ | Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib" |
| http://znanium.com/ | ЭБС «ZNANIUM.COM» |
| http://e.lanbook.com/books/ | Электронно-библиотечная система издательства «Лань» |
| http://www.garant.ru/ | Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса) |
| http://www.consultant.ru | СПС Консультант Плюс: Версия Проф |
| | |
| http://www2.viniti.ru/ | Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН |
| | |
| http://window.edu.ru/catalog/ | Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» |

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

| Виды помещений | Оборудование |
|---|--|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №806 | MS Windows WinStrtr 7 Acadm Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadm. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018) - 522 лицензия. Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019 |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №.807 | MS Windows WinStrtr 7 Acadm Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadm. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018) - 522 лицензия. Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019 |
| Аудитория для курсового проектирования №810 | Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acadm. Договор №180 от |

| | |
|--|---|
| | 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018). Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019 Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки) | MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018) - 522 лицензия. Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019 |

7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда

- ЭБС «ZNIANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015
- ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019
- ЭБС «Руконт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис»;

VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и

(или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.Я.ГОРИНА»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине **НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИ-
СТЕМ**

направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия
Направленность (профиль) Технический сервис в АПК

Квалификация бакалавр

Год начала подготовки - 2020

п. Майский 2020

1. Перечень компетенций, соответствующих с индикаторами достижения компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Код контролируемой компетенции | Формулировка контролируемой компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения | Наименование модулей и (или) разделов дисциплины | Наименование оценочного средства | |
|--------------------------------|---|---|-------------------------------------|--|--|----------------------------------|--------------------------|
| | | | | | | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| ПК-2 | Способен участвовать в проектировании технических систем обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства | ПК-2.1 Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты проектирования технических систем, использует современные методы проектирования технических систем обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства | Первый этап (пороговой уровень) | Знать: причины нарушения работоспособности машин в процессе их эксплуатации; | <u>Модуль 1. Общие сведения о надежности технических систем»</u> <u>Модуль 2. Применение законов распределения при определении надежности</u> | Устный опрос | Тестирование |
| | | | Второй этап (продвинутый уровень) | Уметь: определять под руководством специалиста более высокой квалификации закономерности изнашивания деталей и методы повышения их износостойкости; | <u>Модуль 1. Общие сведения о надежности технических систем»</u> <u>Модуль 2. Применение законов распределения при определении надежности</u> | Устный опрос | Тестирование |
| | | | Третий этап (высокий уровень) | Владеть: Навыками по определению технического состояния машин, проведения основных операций технического обслуживания и ремонта машин и оборуд- | <u>Модуль 1. Общие сведения о надежности технических систем»</u> <u>Модуль 2. Применение законов распределения при определении</u> | Устный опрос | Тестирование |

| | | | | | | | |
|--|--|--|-----------------------------------|---|--|--------------|--------------|
| | | | | дования. | падежности | | |
| | | ПК-2.2 Производит расчеты при проектировании технических систем, систем технического обслуживания, диагностирования и ремонта сельскохозяйственной техники | Первый этап (пороговой уровень) | Знать: -методы испытаний отдельных элементов (деталей), сборочных единиц и полнокомплектных машин и оборудования для определения их соответствия действующим техническим условиям и стандартам; производственные процессы ремонта с.-х. техники, ремонтно-техно-логического оборудования, оборудования и машин животноводческих комплексов, перерабатывающих предприятий и фермерских хозяйств; - современные технологические процессы восстановления деталей и соединений машин, ремонта сборочных единиц и агрегатов | <u>Модуль 1. Общие сведения о надежности технических систем»</u> <u>Модуль 2. Применение законов распределения при определении надежности</u> | Устный опрос | Тестирование |
| | | | Второй этап (продвинутый уровень) | Уметь обосновывать необходимость восстановления или ремонта деталей, выбирать | <u>Модуль 1. Общие сведения о надежности технических систем»</u> <u>Модуль 2.</u> | Устный опрос | Тестирование |

| | | | | | | | |
|------|---|---|---------------------------------|---|--|-------------------------------------|--------------|
| | | | | рациональные способы их восстановления, разрабатывать эффективные технологические процессы, | Применение законов распределения при определении надежности | | |
| | | | Третий этап (высокий уровень) | Владеть навыками по выбору рационального ремонтно-технологического оборудования | Модуль 1. Общие сведения о надежности технических систем» Модуль 2. Применение законов распределения при определении надежности | Устный опрос | Тестирование |
| ПК-4 | Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве | ПК-4.2 Демонстрирует умение пользоваться техническими средствами измерений при планировании механизированных сельскохозяйственных работ обоснованно выбирать материалы и способы их обработки, а также оборудование для обеспечения выполнения операций технического обслуживания и ремонта | Первый этап (пороговой уровень) | Знать: методики обоснования рациональных способов восстановления деталей, разработки эффективных технологических процессов, выбора эффективного ремонтно-технологического оборудования; определения целесообразности проведения ремонта и условий его выполнения; методы оценки и управления качеством отремонтированных изделий; основные направле- | Модуль 1. Общие сведения о надежности технических систем» Модуль 2. Применение законов распределения при определении надежности | Устный опрос Курсовая работа | Тестирование |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|---------------------|---------------------|
| | | | | <p>ния повышения надежности деталей, сборочных единиц и машин; организационные основы технического обслуживания и ремонта машин и оборудования, материально-технического снабжения; организацию, нормирование и оплату труда; способы механизации и автоматизации технологических процессов и правила безопасной работы; основы проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий.</p> | | | |
| | | | <p>Второй этап (продвинутый уровень)</p> | <p>Уметь: организовывать техническое обслуживание и ремонт машин; проектировать производственные подразделения предприятий технического сервиса; оценивать качество отремонтированных машин и оборудования; проводить техни-</p> | <p>Модуль 1. Общие сведения о надежности технических систем» Модуль 2. Применение законов распределения при определении надежности</p> | <p>Устный опрос</p> | <p>Тестирование</p> |

| | | | |
|--|--|--|-------------------------------------|
| | | | |
| | | | Третий этап (высокий уровень) |

| | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|
| <p>ко-экономическую оценку инженерных решений в с.-х. производстве.</p> | | | |
| <p>Владеть: навыками проведения работ по определению технического состояния, проведения основных операций технического обслуживания и ремонта машин и оборудования</p> | <p>Модуль 1. Общие сведения о надежности технических систем»</p> | <p>Устный опрос</p> | <p>Тестирование</p> |

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

| Компетенция | Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции (показатели достижения заданного уровня компетенции) | Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания | | | |
|--|---|---|---|---|--|
| | | <i>Компетентность не сформирована</i> | <i>Пороговый уровень компетентности</i> | <i>Продвинутый уровень компетентности</i> | <i>Высокий уровень</i> |
| | | <i>неудовл.</i> | <i>удовл.</i> | <i>хорошо</i> | <i>отлично</i> |
| ПК-2 Способен участвовать в проектировании технических систем обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства | ПК-2.1 Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты проектирования технических систем, использует современные методы проектирования технических систем обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства | Не определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты проектирования технических систем, использует современные методы проектирования технических систем обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства | Частично определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты проектирования технических систем, использует современные методы проектирования технических систем обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства | Хорошо определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты проектирования технических систем, использует современные методы проектирования технических систем обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства | На высоком уровне определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты проектирования технических систем, использует современные методы проектирования технических систем обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства |
| | ПК-2.2 Производит расчеты при проектировании технических систем, систем технического обслуживания, диагностирования и ремонта сельскохозяйственной техники | Не производит расчеты при проектировании технических систем, систем технического обслуживания сельскохозяйственной техники | Частично производит расчеты при проектировании технических систем, систем технического обслуживания сельскохозяйственной техники | Хорошо производит расчеты при проектировании технических систем, систем технического обслуживания сельскохозяйственной техники | На высоком уровне производит расчеты при проектировании технических систем, систем технического обслуживания сельскохозяйственной техники |

| Компетенция | Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции (показатели достижения заданного уровня компетенции) | Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания | | | |
|---|---|---|---|---|--|
| | | <i>Компетентность не сформирована</i> | <i>Пороговый уровень компетентности</i> | <i>Продвинутый уровень компетентности</i> | <i>Высокий уровень</i> |
| | | <i>неудовл.</i> | <i>удовл.</i> | <i>хорошо</i> | <i>отлично</i> |
| ПК-4 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электро-технического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве | ПК-4.2 Демонстрирует умение пользоваться техническими средствами измерений при планировании механизированных сельскохозяйственных работ обоснованно выбирать материалы и способы их обработки, а также оборудование для обеспечения выполнения операций технического обслуживания и ремонта | Не демонстрирует умение пользоваться техническими средствами измерений при планировании механизированных сельскохозяйственных работ обоснованно выбирать материалы и способы их обработки, а также оборудование для обеспечения выполнения операций технического обслуживания и ремонта | Частично демонстрирует умение пользоваться техническими средствами измерений при планировании механизированных сельскохозяйственных работ обоснованно выбирать материалы и способы их обработки, а также оборудование для обеспечения выполнения операций технического обслуживания и ремонта | Хорошо демонстрирует умение пользоваться техническими средствами измерений при планировании механизированных сельскохозяйственных работ обоснованно выбирать материалы и способы их обработки, а также оборудование для обеспечения выполнения операций технического обслуживания и ремонта | На высоком уровне демонстрирует умение пользоваться техническими средствами измерений при планировании механизированных сельскохозяйственных работ обоснованно выбирать материалы и способы их обработки, а также оборудование для обеспечения выполнения операций технического обслуживания и ремонта |

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

Первый этап (пороговой уровень)

ЗНАТЬ (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

Контрольные задания для устного опроса:

1. Прямоугольным называется треугольником, у которого один угол равен ...
2. Тангенс угла равен отношению катету противолежащего к ...
3. Как вы понимаете слово «надежный»?
4. Что такое трение?
5. Как определить вероятность события?
6. Переведите 15% в доли единицы.
7. Вероятность события не может быть больше... значения.
8. В каком случае соединения лампочек гирлянда будет менее надежная?
9. Зная размер вала до эксплуатации и после нее, как определить величину износа?
10. Почему смазанная поверхность изнашивается медленнее несмазанной?
11. Тангенс угла – это отношение ... в прямоугольном треугольнике.
12. Почему треугольник называют «прямоугольным»?
13. Сумма углов треугольника равна...
14. Почему стоимость более качественного изделия выше?
15. Что такое посадка?
16. Какие посадки деталей бывают в соединении?

Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса

«Отлично»: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

«хорошо»: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

«удовлетворительно»: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

«неудовлетворительно»: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

Курсовая работа (КР). КР выполняется с целью закрепления изученного материала в части организации сбора и обработки статистической информации по показателям надежности. КР состоит из двух производственных задач.

- Производственная задача 1. «Обработка информации при анализе состояния деталей по результатам микрометрирования статистическими методами». Целью проработки данной задачи является изучение методики и приобретение практических навыков по обработке статистической информации показателей надежности математическими методами, оценке состояния детали после дефектации к применению в сопряжении с новыми и бывшими в эксплуатации деталями, определении количества деталей, требующих восстановления и необходимого количества запасных частей.
- Производственная задача 2. «Ресурсная оценка качества ремонта машин и агрегатов». Целью проработки данной задачи является изучение методики обработки многократно-усеченной информации графическим методом координатных точек и применение полученных статистических характеристик в прогнозировании надежности объектов.

Критерии оценивания курсовой работы:

«Отлично»: студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;

«хорошо»: студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малосущественные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

«удовлетворительно»: студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

«неудовлетворительно»: студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

Второй этап (продвинутый уровень)

УМЕТЬ (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях

Контрольные задания для устного опроса:

1. Дайте определение понятия «надежность».
2. Перечислите состояние объекта с точки зрения надежности.
3. Что такое отказ? Приведите классификацию отказов.
4. Назовите свойства надежности.
5. Что такое безотказность и долговечность объекта?
6. Что такое ремонтпригодность и сохраняемость объекта?
7. Перечислите оценочные показатели надежности техники.
8. Назовите и дайте определение комплексных показателей надежности машин.
9. Что такое дискретная и непрерывная случайная величины?
10. Назовите основные характеристики распределения случайных величин.
11. Основные теоретические законы распределения.
12. Критерии согласия и их сущность.
13. Сущность проверки информации на выпадающие точки.
14. Что называется законом надежности?
15. Структура физико-вероятностной модели.
16. Объясните схему формирования отказа изделия.
17. Модель проявления постепенных и внезапных отказов.
18. Назовите основные виды изнашивания.
19. Что такое износостойкость?
20. Назовите основные классы износостойкости.
21. Приведите основные характеристики кривой износа.
22. Классификация соединений по условиям их изнашивания.
23. Каков порядок обработки полной информации по показателям надежности?
24. Дайте определение предельному и допускаемому значению параметра.
25. Изложите сущность графических методов обработки информации по показателям надежности.
26. Особенности методики обработки многократно усеченной информации.
27. Что понимается под сложной системой?
28. Опишите структурные модели надежности сложных систем.
29. Сущность резервирования с нагруженным и ненагруженным резервом.
30. Приведите схемы общего и раздельного резервирования сложной системы.
31. Сущность анализа надежности с помощью дерева отказов.
32. Классификация испытаний машин на надежность.
33. Каково назначение и разновидности контрольных испытаний машин?
34. Назовите основные планы испытаний.
35. Как можно сократить время испытаний?
36. Назовите основные методы лабораторных испытаний.
37. Сущность стендовых, полигонных и эксплуатационных испытаний.
38. Приведите классификацию факторов, влияющих на надежность машин.

39. Назовите конструктивные мероприятия по повышению надежности машин.
40. Каковы причины снижения уровня надежности машин при производстве?
41. Назовите основные группы технологических мероприятий по обеспечению надежности машин в процессе их производства.
42. Перечислите все основные направления совершенствования системы технической эксплуатации машин, повышающие их надежность.
43. Назовите основные направления повышения надежности отремонтированных машин.
44. Назовите критерий оценки экономической эффективности мероприятий по повышению надежности машин.
45. Изложите порядок определения годового экономического эффекта от проведения мероприятий по повышению надежности машин.
46. Доверительные границы рассеивания показателя надежности. Относительная и абсолютная ошибки расчета.
47. Теоретические законы распределения показателя надежности и их параметры. Выборы теоретического закона распределения.
48. Методики обработки полной информации. Статистических характеристик рассеивания.
49. Сбор статистической информации о надежности объектов. Планы наблюдений. Полная усеченная и многократно-усеченная информация.
50. изнашивание и износ, закономерности изнашивания. Факторы, влияющие на интенсивность изнашивания. Методы определения износов.
51. Виды повреждения деталей. Их характеристики, причины возникновения.
52. Показатели надежности как случайные величины. Статистические характеристики и их определение.
53. Долговечность - как свойство надежности машин. Показатели долговечности.
54. Безотказность - как свойство надежности машин. Показатели безотказности.
55. Качество и надежность машин. Изменение состояния объекта в процессе эксплуатации.
56. Показатели надежности, их классификация.
57. Сохраняемость - как свойство надежности машин. Показатели сохраняемости.
58. Ремонтопригодность - как свойство надежности машин. Показатели ремонтпригодности.
59. изнашивание и износ. Классификация видов изнашивания.
60. Трение и смазка деталей машин. Классификация видов трения и смазки, их характеристики.
61. Причины нарушения работоспособности машин. Классификация отказов.
62. Графические методы обработки информации по показателям надежности.
63. Вероятностная бумага закона нормального распределения. Определение параметров распределения.
64. Вероятностная бумага закона распределения Вейбулла. Определение параметров распределения.
65. Резервирование. Вероятность безотказной работы системы при резервиро-

вании.

66. Прогнозирование надежности машин.
67. Предельное значение износов. Критерии обоснования предельного состояния.
68. Допустимые при ремонте значения параметров деталей машин.
69. Планирование потребности в запасных частях, узлах и агрегатах.
70. Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта машин с точки зрения надежности технических систем

Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса

«Отлично»: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

«хорошо»: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

«удовлетворительно»: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

«неудовлетворительно»: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

Тестовые задания:

1. Что такое предельный износ?
 - Износ, при котором размер детали выходит за пределы критически допустимого
 - Величина износа, при которой дальнейшая эксплуатация невозможна или нецелесообразна
 - Износ, при котором размер детали меньше критически допустимого
2. Какими критериями оценивают предельное состояние объекта?
 - Микрометрированием и взвешиванием
 - По увеличению эксплуатационных затрат
 - Техническим, технологическим и технико-экономическим
3. Что такое остаточный ресурс?
 - Ресурс от момента оценки состояния до предельного состояния
 - Разница между полным и межремонтным ресурсом
 - Полный ресурс минус приработочный ресурс
4. Какое требование предъявляется к остаточному ресурсу?
 - Остаточный ресурс должен никогда не определяться.
 - Остаточный ресурс должен быть меньше межремонтного ресурса.

- Остаточный ресурс должен быть больше или равен межремонтному ресурсу.
5. Какие размеры называются предельными?
- Предельными называются размеры, при которых параметры сопряжения не соответствуют нормативно-технической документации.
 - Предельными называются размеры, при которых предел сопротивления усталостному разрушению меньше допустимого значения.
 - Предельными называются размеры, при которых обеспечивается предел текучести.
6. Дайте определение ремонтируемым объектам..
- Объект после ремонта.
 - Объект, ремонт которого проводится в условиях специализированного предприятия.
 - Объект, ремонт которого возможен и предусмотрен нормативно-технической, ремонтно-технологической и конструкторской документацией.
7. Что такое ремонтпригодность?
- Отказ после его ремонта.
 - Объект, ремонт которого возможен и предусмотрен нормативно-технической, ремонтно-технологической и конструкторской документацией.
 - Свойство объекта, заключающееся в приспособленности к предупреждению, обнаружению и устранению отказов и их причин.
8. Что такое наработка до отказа?
- Нарботка объекта от начала эксплуатации до наступления первого отказа.
 - Нарботка между отказами.
 - Нарботка от начала до списания.
9. Что такое время восстановления?
- Затраты времени исполнителем на устранение отказа.
 - Затраты времени исполнителем на обнаружение и устранение отказа.
 - Затраты времени исполнителем для оценки наличия отказа.
10. Что понимают под термином "показатели надежности"?
- Количественная и качественная оценка свойства надежности
 - Качественная оценка свойства надежности.
 - Количественная оценка свойства надежности.
11. По каким признакам классифицируются показатели надежности?
- По свойствам надежности.
 - По временным показателям, по показателям состояния, по охвату характеристик.
 - По свойствам надежности, по способу получения, по охвату характеристик.
12. Что такое комплексные показатели надежности?

- Показатели, при определении которых используют комплексные математические методы.
- Показатели, оценивающие два и более свойств надежности.
- Показатели, оценивающие комплексное свойство надежности.

13. Что такое "НАДЕЖНОСТЬ"?

- Свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах в условиях применения, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортирования.
- Свойство объекта обеспечивать высокий уровень безотказности и долговечности в заданных режимах в условиях применения, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортирования.
- Свойство объекта обеспечивать срок службы в заданных режимах в условиях применения, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортирования.

14. Совокупность каких свойств определяет надежность объекта?

- Безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость.
- Безотказность, долговечность.
- Безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость, эксплуатационность.

15. Дайте определение вероятности безотказной работы.

- Вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ будет предупрежден.
- Вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ не возникнет.
- Вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ будет устранен.

16. Дайте определение вероятности возникновения отказа.

- Вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ возникнет.
- Вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ не устранят.
- Вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ не предупредят.

17. Дайте определение понятию "РЕМОНТ"

- Комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности, а также ресурсов объектов и их составных частей
- Комплекс операций технологического процесса.
- Физическое воздействие на объект.

18. Перечислите показатели ремонтпригодности.

- Коэффициент ремонтпригодности.
- Время обнаружения, время устранения отказа
- Время обнаружения и время устранения отказа, трудоемкость воздействия, стоимость воздействия

19. Что отражают показатели ремонтпригодности?

- Затраты времени, труда и средств

- Изменение показателей надежности после ремонтно-восстановительных мероприятий.
- Параметры технологического процесса ремонта.

20. Дайте определение долговечности.

- Долговечность - это срок службы машины.
- Долговечность - это свойство объекта сохранять работоспособное состояние при установленной системе технического обслуживания и ремонта.
- Долговечность - это свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта.

21. Перечислите показатели долговечности

- Ресурс, срок службы.
- Ресурс, срок службы, износостойкость.
- Ресурс, срок службы, износостойкость, усталостная прочность.

22. Дайте определение безотказности.

- Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта.
- Совокупность свойств, обеспечивающих безотказность работы.
- Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение заданного времени или наработки при установленной системе технического обслуживания и ремонта.

23. Дайте определение сохраняемости.

- Свойство объекта сохранять значения показателей безотказности в течение хранения и после него, а так же при транспортировании.
- Свойство объекта сохранять значения показателей сохраняемости в течение хранения и после него, а так же при транспортировке.
- Свойство объекта сохранять значения показателей безотказности, долговечности и ремонтпригодности в течении хранения и после него, а так же при транспортировании.

24. Исправным называется такое состояние объекта, при котором...

- хотя бы один параметр объекта соответствует нормативно технической и конструкторской документации.
- все параметры объекта соответствуют нормативно технической и конструкторской документации.
- все параметры объекта не соответствуют нормативно технической и конструкторской документации.

25. Работоспособным называют такое состояние объекта, при котором...

- все параметры, характеризующие функциональное состояние, соответствуют исправному состоянию..
- все параметры, характеризующие исправное состояние, соответствуют нормативно-технической и конструкторской документации.

- все параметры, характеризующие функциональное состояние, соответствуют нормативно-технической и конструкторской документации.

26. Что такое отказ?

- Событие, сопровождаемое переход в предельное состояние.
- Событие, заключающееся в нарушении исправного состояния при сохранении работоспособного.
- Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния.

27. Что такое повреждение?

- Событие, заключающееся в нарушении исправного состояния при сохранении работоспособного.
- Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния.
- Самоустраняющийся или однократный отказ, устраняемый незначительным вмешательством извне.

28. Нарботка, ресурс и срок службы - это...

- термины, определяющие свойства надежности.
- термины, характеризующие события.
- термины, характеризующие временные понятия.

• **Процент правильных ответов Оценка**

- 90 – 100% *От 16 баллов и/или «отлично»*
- 70 – 89 % *От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»*
- 50 – 69 % *От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»*
- менее 50 % *От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»*

Третий этап (высокий уровень)

ВЛАДЕТЬ наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

5.3 Контрольные задания для устного опроса:

1. Как определить статистические характеристики рассеивания случайной величины?
2. Чем отличается определение статистических характеристик для малых ($N < 25$) и больших ($N > 25$) выборок?
3. Что характеризует среднее квадратическое отклонение?
4. Как изобразить на графике вероятность безотказной работы?
5. Что показывает функция плотности распределения?
6. Что показывает гамма-процентный ресурс? Как его определить?
7. Как выбирается теоретический закон распределения?
8. Что характеризует интегральная функция распределения? Какой эмпирической кривой распределения она представлена?
9. Что такое ряд распределения?
10. Дать определение неремонтируемым (невосстанавливаемым) объектам.

11. Перечислить показатели надежности неремонтируемых объектов.
12. Дать определение средней наработки до отказа (среднего времени безотказной работы).
13. Дать определение вероятности безотказной работы.
14. Дать определение гамма-процентного ресурса.
15. Закон нормального распределения и его параметры. Область применения.
16. Дать определение ремонтируемым объектам.
17. Средняя наработка на отказ.
18. Среднее время восстановления.
19. Вероятность безотказной работы.
20. Комплексные показатели (коэффициент готовности, коэффициент технического использования, коэффициент оперативной готовности).
21. Экспоненциальный закон распределения
22. Какую информацию называют полной, усеченной и многократно усеченной?
23. Что такое «вероятностная бумага»?
24. Как определяются параметры ЗНР и ЗРВ графическим методом?
25. Как определить графическим методом 80%-гамма ресурс?
26. Какие размеры называются допустимыми без ремонта?
27. Какие размеры называются предельными?
28. Как определить скорость изнашивания детали, сопряжения?
29. Как определить предельный износ сопряжения?
30. От чего зависит полный ресурс сопряжения?
31. Как определить допустимый без ремонта износ сопряжения?
32. Как определить предельные размеры детали?
33. Перечислить показатели долговечности.
34. С какой целью определяют остаточный ресурс?
35. Как определить скорость изнашивания детали?
36. Как определить остаточный ресурс детали?
37. С какой целью определяют доверительные границы рассеивания остаточного ресурса детали?
38. Что характеризуют величины предельного и допустимого износов?
39. Что такое изнашивание?
40. Назначение противоизносных испытаний образцов.
41. Способы определения износов и износостойкости.
42. Режимы трения, моделируемые на машине трения.
43. Виды контактов, моделируемые на машине трения.
44. Порядок обработки статистической информации.
45. Классификация показателей надежности.
46. Что называют генеральной совокупностью, выборкой?
47. Сущность преобразования интегральной кривой в интегральную прямую?
48. Классификация изнашивания.
49. Устройство машины трения типа СМТ-1.
50. Какие параметры, фиксируемые на машине трения, характеризуют антифрикционные свойства материалов образцов и смазочных материалов?

Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса

«Отлично»: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

«хорошо»: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

«удовлетворительно»: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

«неудовлетворительно»: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

1. Назовите причины возникновения отказа.
 - Усталостное разрушение, коррозионное изнашивание, изнашивание при трении.
 - Усталостное разрушение, износ.
 - Усталость, коррозия, износ.
2. Что такое наработка?
 - Нарботка - это тоже самое, что и срок службы.
 - Нарботка - это свойство объекта выполнять работы в течении времени.
 - Нарботка - это продолжительность или объем работ, выполненный объектом.
3. Что такое ресурс?
 - Ресурс -это разность срока службы и наработки до отказа.
 - Ресурс - это суммарная наработка объекта от начала его эксплуатации до перехода в предельное состояние.
 - Ресурс характеризует работоспособное состояние.
4. Что такое наработка между отказами?
 - Нарботка объекта между отказами в течении всего срока службы.
 - Нарботка объекта от начала восстановления его работоспособного состояния до возникновения следующего отказа.
 - Нарботка объекта от окончания восстановления его работоспособного состояния до возникновения следующего отказа.
5. Время восстановления - это...
 - продолжительность восстановления работоспособного состояния.
 - время замены отказавшего элемента.
 - время простоя объекта.

6. Время восстановления включает в себя...
- суммарное время нахождения в неработоспособном состоянии.
 - время доставки и замены отказавшего элемента.
 - время обнаружения и устранения отказа.
7. Что такое срок службы?
- Это суммарная наработка от начала эксплуатации объекта до перехода в предельное состояние.
 - Срок службы - это календарная продолжительность эксплуатации объекта от ее начала до перехода в предельное состояние.
 - Срок службы - это суммарная продолжительность эксплуатации объекта от ее начала до перехода в предельное состояние.
8. Назначенный ресурс - это...
- суммарная наработка объекта, по достижению которой эксплуатация прекращается независимо от состояния объекта.
 - суммарная наработка объекта, по достижению которой объекту назначается плановое ремонтно-обслуживающее воздействие.
 - обязательная суммарная наработка объекта согласно нормативно-технической и конструкторской документации.
9. Срок сохраняемости - это...
- календарная продолжительность хранения и (или) транспортирования объекта, в течении которого обеспечивается его исправное состояние.
 - календарная продолжительность хранения и (или) транспортирования объекта.
 - календарная продолжительность хранения и (или) транспортирования объекта, в течении которого сохраняются в заданных пределах значения параметров, характеризующих способность объекта выполнять свои функции.
10. Что включает в себя процесс возникновения отказа?
- Усталостное разрушение, коррозионное изнашивание и изнашивание при трении.
 - Под воздействием энергии, действующей на объект, происходит изменение свойств или состояния материала (отказ).
 - Под воздействием энергии, действующей на объект, происходит изменение свойств или состояния материала. При этом накопление этих изменений приводит к возникновению повреждения с последующим изменением выходных параметров - отказу.
11. Разрушенный объект - это объект, ...
- который утратил в процессе своего использования функциональные свойства.
 - который утратил в процессе своего использования целостность своих форм.
 - который утратил в процессе своего неизменность своих размеров.
12. Усталость материала вследствие перераспределения напряжения относится к

- внешним факторам возникновения разрушения.
 - внутренним факторам возникновения разрушения.
 - природным факторам возникновения разрушения.
13. Изнашивание вследствие трения и коррозионное изнашивание относятся к ...
- природным факторам возникновения разрушения.
 - внутренним факторам возникновения разрушения.
 - внешним факторам возникновения разрушения.
14. Что понимают под термином "ОБЪЕКТ" в теории надежности?
- Предмет определенного целевого назначения, рассматриваемый на этапах проектирования, производства, эксплуатации, исследований и испытаний на надежность и ремонтных воздействий.
 - Используемые по назначению машины, агрегаты и узлы.
 - Изделие.
15. Что понимают под термином "ЭЛЕМЕНТ"?
- Предмет определенного целевого назначения, рассматриваемый на этапах проектирования, производства, эксплуатации, исследований и испытаний на надежность и ремонтных воздействий.
 - Простейшая составная часть объекта.
 - Изделие.
16. Что понимают под термином "СИСТЕМА"?
- Объект в сборе.
 - Машина, узел или агрегат в сборе.
 - Совокупность совместно действующих элементов, предназначенных для самостоятельного выполнения заданных функций.
17. Изгиб шатуна можно отнести к ...
- зависимому отказу.
 - независимому отказу.
 - постепенному отказу.
18. В зависимости от режима трения и свойств смазочного материала трение при наличии смазочного материала делится на следующие виды: ...
- граничное, полужидкостное и жидкостное.
 - со смазочным материалом и без смазочного материала
 - граничное и жидкостное
19. Трение движения бывает...
- трением скольжения и трением качения с проскальзыванием.
 - трением скольжения и трением качения.
 - трением скольжения, трением качения и трением качения с проскальзыванием.
20. Трение - это физическое явление, при котором...
- теряется энергия при преодолении сопротивления перемещению.
 - теряется энергия при преодолении сопротивления перемещению, выделяется тепловая энергия и происходит изнашивание поверхностных слоев
 - происходит изнашивание поверхностных слоев

21. Какой режим трения обеспечивает наилучшие показатели безотказности и долговечности.
- Трение скольжения при наличии смазочного материала в режиме граничной смазки.
 - Трение качения при наличии смазочного материала в режиме жидкостной смазки.
 - Трение качения с проскальзыванием при наличии смазочного материала в режиме полужидкостной смазки.
22. Для восстановления поршневых пальцев автотракторных двигателей применяют
- вытяжку
 - обжатие
 - накатку
 - осадку
 - раздачу
23. Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени называют
- долговечностью
 - сохраняемостью
 - ремонтпригодностью
 - работоспособностью
 - безотказностью

Критерии оценивания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Критерии оценивания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов Оценка

| | |
|------------|---|
| 90 – 100% | <i>От 16 баллов и/или «отлично»</i> |
| 70 – 89 % | <i>От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»</i> |
| 50 – 69 % | <i>От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»</i> |
| менее 50 % | <i>От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»</i> |

Примеры вопросов для экзамена:

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Как определить остаточный ресурс детали?
2. Что называют генеральной совокупностью, выборкой?
3. Устройство машины трения типа СМТ-1.

* *Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ*

** *Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ*

****Вопрос (задача/задание) для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ*

Критерии оценивания

См. ниже в п.4.

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

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются тестовый контроль, устный опрос, решение ситуационных задач. Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится в письменно-устной форме по утвержденным билетам. Каждый билет содержит по два вопроса, и третьего, вопроса или задачи, или практического задания.

Первый вопрос в экзаменационном билете - вопрос для оценки уровня обученности «знать», в котором очевиден способ решения, усвоенный студентом при изучении дисциплины.

Второй вопрос для оценки уровня обученности «уметь», который позволяет оценить не только знания по дисциплине, но и умения ими пользоваться при решении стандартных типовых задач.

Третий вопрос (задача/задание) для оценки уровня обученности «владеть», содержание которого предполагает использование комплекса умений и навыков, для того, чтобы обучающийся мог самостоятельно сконструировать способ решения, комбинируя известные ему способы и привлекая имеющиеся знания.

По итогам сдачи экзамена выставляется оценка.

Критерии оценки знаний обучающихся на экзамене:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе на все вопросы билета продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу;

- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два первых вопроса билета освещены полностью, а третий доводится до логического завершения после наводящих вопросов преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; все вопросы билета начаты и при помощи наводящих вопросов преподавателя доводятся до конца;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос билета не рассмотрен до конца, даже при помощи наводящих вопросов преподавателя.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется Положением о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: рубежный рейтинг, творческий рейтинг, рейтинг личностных качеств, рейтинг сформированности прикладных практических требований, промежуточная аттестация.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

| Рейтинги | Характеристика рейтингов | Максимум баллов |
|-----------------|---|------------------------|
| Рубежный | Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. | 60 |

| | | |
|---|--|-----|
| | Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля. | |
| Творческий | Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины. | 5 |
| Рейтинг личностных качеств | Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.) | 10 |
| Рейтинг сформированности прикладных практических требований | Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено». | + |
| Промежуточная аттестация | Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. | 25 |
| Итоговый рейтинг | Определяется путём суммирования всех рейтингов | 100 |

Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (экзамена или зачета).

Рубежный рейтинг – результат текущего контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *зачета/ экзамена*, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

Рейтинг личностных качеств - оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.

Рейтинг сформированности прикладных практических требований - оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

В рамках балльно-рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 51 балл и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 51 балла.

По дисциплине с экзаменом необходимо использовать следующую шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов в четырехбалльную систему:

| | | | |
|---------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| менее 51 балла | 51-67 баллов | 67,1-85 баллов | 85,1-100 баллов |