Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный аграрный университет»

Кафедра «Эксплуатация и технический сервис машин в АПК»

УТВЕРЖДАЮ:
Декан инженерно-технологического факультета
к.т.н., доцент Косульников Р.А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВОЛГОГРАДСКИЙ ГАУ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 3DE4C90085AEB0B045761B8172D843A7
Владелец: Косульников Роман Анатольевич
Действителен: с 28.04.2022 по 28.04.2023

20 августа 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса»

Научная специальность
4.3.1. Технологии, машины и оборудование
для агропромышленного комплекса
Отрасль науки
технические
Форма освоения программы – очная
Срок освоения программы – 3 года
Курс 2 и 3
Семестр 4 и 5
Всего часов 144
Форма отчетности: 4 семестр – зачет с оценкой,
5 семестр - экзамен

Программу разработал:
доктор сельскохозяйственных наук, профессор Ряднов А.И.

Одобрена на заседании кафедры
20 августа 2022 г, протокол №1_____

Заведующий кафедрой Седов А.В.

Волгоград 2022 г.

1. Цели и результаты дисциплины

Цель освоения дисциплины - получение аспирантами фундаментальных знаний по современным и перспективным технологиям механизации сельского хозяйства, приемам и способам применения технических средств при производстве сельскохозяйственной продукции, диагностике и техническому обслуживанию машин, надежности технических систем, технологии ремонта машин, экономике и организации технического сервиса, топливу и смазочным материалам, эксплуатации машинно-тракторного парка.

Изучение дисциплины «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса» направлено на решение следующих задач:

- разработка методов научных исследований в области механизации сельского хозяйства, оценки качества, обоснования технологических уровней и эффективности использования технических средств и технического сервиса отдельных агрегатов, оборудования, поточных линий, качества топливо-смазочных материалов и технических жидкостей в агропромышленном комплексе;
- проведение исследований надежности сельскохозяйственных машин;
- проведение исследований по обоснованию эксплуатационно-технологических требований к новой и отремонтированной технике, к условиям труда обслуживающего персонала и условиям сохраняемости животных;
- исследование и разработка технологии и средств восстановления, упрочнения изношенных деталей тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных и мелиоративных машин, оборудования перерабатывающих отраслей АПК;
- разработка технологий и средств выполнения отдельных операций технического обслуживания и ремонта машин;
- проведение исследований технологических процессов и разработки вопросов организации технического сервиса на предприятиях АПК;
- разработка технологий и средств для хранения машин.

В результате освоения дисциплины планируется, что аспиранты будут

знать:

- современные и перспективные технологии механизации сельского хозяйства, приемы и способы применения технических средств при производстве сельскохозяйственной продукции;
- производственные процессы технического обслуживания и ремонта с/х техники, транспортных и технологических машин и оборудования в сельском хозяйстве;
- закономерности изменения технического состояния машин в эксплуатации;
- теоретические основы показателей надежности машин и методику их расчета;
- методы повышения долговечности деталей, сборочных единиц, машин и оборудования;

- действующие эксплуатационно-технологические требования к новой и отремонтированной технике, к условиям труда обслуживающего персонала и условиям сохраняемости животных;

- методы оценки качества, обоснования технологических уровней и эффективности технического сервиса отдельных агрегатов, оборудования, поточных линий, качества топливо- смазочных материалов и технических жидкостей в агропромышленном комплексе;

- научные основы старения машин и природу порождения отказов;

уметь:

- разрабатывать конструктивно-технологические схемы;

- определять предельное состояние и остаточный ресурс детали, сборочной единицы и машины при техническом обслуживании и ремонте;

- оценивать надежность машин и их составных частей;

- обосновывать эксплуатационно-технологические требования к

новой и отремонтированной технике, к условиям труда обслуживающего персонала и условиям сохраняемости животных

- оценивать качество технического сервиса отдельных агрегатов, оборудования, поточных линий, качество топливо-смазочных материалов и технических жидкостей в агропромышленном комплексе;

- разрабатывать технологии и средства выполнения отдельных операций ремонта машин;

- разрабатывать технологии и средства выполнения отдельных операций технического обслуживания машин;

- разрабатывать технологии и средства для хранения машин;

- самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность;

владеть:

- основными понятиями, методами расчета и обоснования параметров средств механизации, обеспечивающих высокую производительность при наименьших затратах ресурсов с одновременным повышением;

плодородия почвы и улучшением окружающей среды;

– методами определения предельного состояния и остаточного ресурса детали, сборочной единицы и машины при техническом обслуживании и ремонте;

– методами оценки показателей надежности машин и их составных частей;

– методами обоснования эксплуатационно- технологических требований к новой и отремонтированной технике, к условиям труда обслуживающего персонала и условиям сохраняемости животных

– методами оценки качества технического сервиса отдельных агрегатов, оборудования, поточных линий, качество топливо-смазочных материалов и технических жидкостей в агропромышленном комплексе;

– методами разработки технологий и средств выполнения отдельных операций ремонта машин, технического обслуживания и хранения машин.

2. Содержание дисциплины

Модуль 1. Механизация технологических процессов в растениеводстве

Модульная единица 1. Основные направления развития технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства

1. Современное состояние технологий и средств механизации в сельскохозяйственном производстве.
2. Зональные технологии и средства механизации.
3. Система технологий и машин.
4. Отечественный и зарубежный опыт в области развития технологий и технических средств.
5. Экстенсивные и интенсивные факторы развития с/х.
6. Координатная система земледелия.
7. Пути повышения эффективности механизированного производства продуктов в растениеводстве и животноводстве.

Модульная единица 2. Современные технологии возделывания и уборки сельскохозяйственных культур, применяемые агрегаты.

1. Технологии и средства механизированной обработки почвы.
2. Технологии и средства механизированного внесения удобрений и защиты растений от вредителей и болезней.
3. Механизация посева и посадки с.-х. культур.
4. Совмещение механизированных процессов обработки почвы, внесения удобрений, посадки и посева.
5. Технологии и средства механизация уборки зерновых, бобовых, крупяных, технических культур и трав.

Модульная единица 3. Агротехнические требования и оценка качества работы сельскохозяйственных машин

Модуль 2. Основы проектирования и оптимизации параметров сельскохозяйственных машин

Модульная единица 4. Свойства сельскохозяйственных материалов и сред. Развитие идей академика В.П. Горячкина в современной земледельческой механике.

Модульная единица 5. Методы исследований и испытания сельскохозяйственных машин и оборудования.

Модульная единица 6. Проектирование машин, агрегатов, комплексов для посева и посадки сельскохозяйственных культур, для различных условий и типов сельскохозяйственных предприятий.

Модульная единица 7. Оптимизация технологических процессов, параметров и режимов работы рабочих органов с.-х. машин.

Модуль 3. Механизация технологических процессов в животноводстве

Модульная единица 8. Пути повышения эффективности механизированного производства продуктов в животноводстве.

Модульная единица 9. Современные технологии и технические средства, применяемые в животноводстве

1. Зоотехнические, технологические и технические основы пере-вода животноводства на промышленную основу.
2. Современные технологии содержания сельскохозяйственных животных.
3. Комплекс машин и оборудования для механизации работ на животноводческих фермах и комплексах.
4. Технологические комплексы, как биотехнические системы.

Модульная единица 10. Методы математического описания и параметры оценки технологических процессов в животноводстве.

Модуль 4. Эксплуатация машинно-тракторного парка

Модульная единица 11. Эксплуатация машинно-тракторного парка

1. Характеристики и режимы работы тракторов, эксплуатационные свойства самоходных машин.
2. Изменение тяговых свойств трактора и его экономичности в зависимости от скоростного режима работы и природно-климатических условий.
3. Эксплуатационные затраты при работе машин; обоснование показателей, характеризующих эффективность использования машин и агрегатов.
4. Энергозатраты при выполнении сельскохозяйственных процессов (полные, эффективные, технологические, полезные) и факторы, влияющие на их величину. Механический и энергетический КПД агрегата и их анализ.

Модуль 5. Надежность технических систем

Модульная единица 12. Основные понятия теории надежности и ремонта машин. Свойства надежности машин и методы их определения.

1. Основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин.
2. Изменение технического состояния машин в процессе эксплуатации и их причины.
3. Основные состояния объектов: исправное, работоспособное, предельное. Предельное состояние.
4. Старение машин. Физический и моральный износы.
5. Безотказность, долговечность, ремонтопригодность, сохраняемость и методы их определения.
6. Контролепригодность, доступность, легкосъемность, блочность, взаимозаменяемость, восстанавливаемость.

Модульная единица 13. Показатели надежности машин

1. Оценочные показатели надежности и методы их определения.
2. Единичные и комплексные, групповые и индивидуальные оценочные показатели.
3. Единичные показатели безотказности, долговечности, сохраняемости и ремонтопригодности.
4. Комплексные показатели надежности.

Модульная единица 14. Методика сбора и обработки статистической информации о надежности машин.

1. Методика сбора статистической информации о надежности машин.

2. Планы испытаний (наблюдений) для получения полной, усеченной и многократно усеченной информации о надежности машин и составных элементов.

3. Методика математической обработки полной статистической информации о надежности ремонтируемых машин с выбором теоретического закона распределения и расчетом его параметров.

Модуль 6. Технология ремонта машин

Модульная единица 15. Виды изнашивания и методы количественного определения износов

1. Виды изнашивания. Механизм изнашивания деталей машин и объясняющие его теории.

2. Методы количественного определения износов: микрометрирование, весовой метод (по убыли массы), метод «железа в масле», радиоактивный метод, метод вырезанных лунок и др.

Модульная единица 16. Выбор рациональных способов восстановления деталей машин

1. Выбор рациональных способов восстановления типовых деталей сельскохозяйственных машин.

2. Механическая обработка при изготовлении и восстановлении деталей.

Модульная единица 17. Экономика и организация технического сервиса.

1. Форма и правовой статус предприятия технического сервиса (ПТС).
2. Учредительные документы и порядок регистрации ПТС.
3. Основы экономической деятельности на ПТС различных организационных форм.
4. Производственный потенциал ПТС и его оценка в условиях рыночной экономики. Организация использования производственного потенциала: средств производства, трудовых ресурсов.
5. Организация технического сервиса.

Модуль 7. Диагностика и техническое обслуживание машин

Модульная единица 18. Диагностика и техническое обслуживание машин

1. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве; виды, периодичность и содержание технического обслуживания машин. Планирование и организация технического обслуживания машин.

2. Основные понятия и определения диагностики. Диагностические параметры. Методы диагностирования. Средства технического диагностирования. Методы прогнозирования остаточного ресурса двигателя и других агрегатов машин.

3. Факторы, влияющие на показатели эффективности средств технического обслуживания и методы интенсификации производства. Механизация и автоматизация как методы интенсификации производственных процессов технического обслуживания. Характеристика и организационно- технологические особенности выполнения технического обслуживания.

Модуль 8. Топливо и смазочные материалы

Модульная единица 19. Топливо и смазочные материалы.

1. Эксплуатационные свойства и применение дизельного, бензинового и газообразного топлива, смазочных материалов, специальных жидкостей для сельскохозяйственной техники.
2. Классификация и марки масел.
3. Применение топлива, смазочных материалов и технических жидкостей при эксплуатации машинно-тракторного парка.
4. Влияние качества топлива и смазочных материалов на долговечность работы двигателей и машин в целом.
5. Методика и оборудование для определения качества топлива и смазочных материалов.

Содержание лекций

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч
1	**Модуль 1. Механизация технологических процессов в растениеводстве** ***Модульная единица 1.***Основные направления развития технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства 1. Зональные технологии и средства механизации. 2. Система технологий и машин. ***Модульная единица 2.*** Современные технологии возделывания и уборки сельскохозяйственных культур, применяемые агрегаты. 1. Технологии и средства механизированной обработки почвы. 2. Технологии и средства механизация уборки зерновых, бобовых, крупяных, технических культур и трав. ***Модульная единица 3.*** Агротехнические требования и оценка качества работы сельскохозяйственных машин	2 2 2
2	**Модуль 2. Основы проектирования и оптимизации параметров сельскохозяйственных машин** ***Модульная единица 5.*** Методы исследований и испытания сельскохозяйственных машин и оборудования. ***Модульная единица 6.*** Проектирование машин, агрегатов, комплексов для посева и посадки сельскохозяйственных культур, для различных условий и типов сельскохозяйственных предприятий.	2 4

3	**Модуль 3. Механизация технологических процессов в животноводстве** ***Модульная единица 9.*** Современные технологии и технические средства, применяемые в животноводстве 1. Современные технологии содержания сельскохозяйственных животных. 2. Комплекс машин и оборудования для механизации работ на животноводческих фермах и комплексах.	4
4	**Модуль 4. Эксплуатация машинно-тракторного парка** ***Модульная единица 11.*** Эксплуатация машинно-тракторного парка 1. Характеристики и режимы работы тракторов, эксплуатационные свойства самоходных машин. 2. Эксплуатационные затраты при работе машин; обоснование показателей, характеризующих эффективность использования машин и агрегатов.	4
5	**Модуль 5. Надежность технических систем** ***Модульная единица 12.*** Основные понятия теории надежности и ремонта машин. Свойства надежности машин и методы их определения. 1. Основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин. 2. Изменение технического состояния машин в процессе эксплуатации и их причины. 3. Основные состояния объектов: исправное, работоспособное, предельное. Предельное состояние. ***Модульная единица 13.*** Показатели надежности машин 1. Оценочные показатели надежности и методы их определения. 2. Комплексные показатели надежности. ***Модульная единица 14.*** Методика сбора и обработки статистической информации о надежности машин. 1. Планы испытаний (наблюдений) для получения полной, усеченной и многократно усеченной информации о надежности машин и составных элементов.	1 1 2
6	**Модуль 6. Технология ремонта машин** ***Модульная единица 15.*** Виды изнашивания и методы количественного определения износов 1. Виды изнашивания. Механизм изнашивания деталей машин и объясняющие его теории. ***Модульная единица 17.*** Экономика и организация технического сервиса. 1. Производственный потенциал ПТС и его оценка. Организация использования производственного потенциала: средств производства, трудовых ресурсов. 2. Организация технического сервиса.	2 2
7	**Модуль 7. Диагностика и техническое обслуживание машин** ***Модульная единица 18.*** Диагностика и техническое обслуживание машин 1. Основные понятия и определения диагностики. Диагностические параметры. Методы диагностирования. Сред-	2

	ства технического диагностирования. Методы прогнозирования остаточного ресурса двигателя и других агрегатов машин.	
8	**Модуль 8. Топливо и смазочные материалы** ***Модульная единица 19.*** Топливо и смазочные материалы. 1. Эксплуатационные свойства и применение дизельного, бензинового и газообразного топлива, смазочных материалов, специальных жидкостей для сельскохозяйственной техники. 2. Классификация и марки масел.	2
	ВСЕГО	32

Содержание практических занятий

№ п/п	Тема практического занятия	Объем, ч
1	**Модуль 1. Механизация технологических процессов в растениеводстве** ***Модульная единица 1.***Основные направления развития технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства 1. Современное состояние технологий и средств механизации в сельскохозяйственном производстве. 2. Пути повышения эффективности механизированного производства продуктов в растениеводстве и животноводстве. ***Модульная единица 2.*** Современные технологии возделывания и уборки сельскохозяйственных культур, применяемые агрегаты. 1. Механизация посева и посадки с.-х. культур.	6 2
2	**Модуль 2. Основы проектирования и оптимизации параметров сельскохозяйственных машин** ***Модульная единица 7.*** Оптимизация технологических процессов, параметров и режимов работы рабочих органов с.-х. машин.	8
3	**Модуль 3. Механизация технологических процессов в животноводстве** ***Модульная единица 8.*** Пути повышения эффективности механизированного производства продуктов в животноводстве. ***Модульная единица 9.*** Современные технологии и технические средства, применяемые в животноводстве 1. Технологические комплексы, как биотехнические системы.	2 2
4	**Модуль 4. Эксплуатация машинно-тракторного парка** ***Модульная единица 11.*** Эксплуатация машинно-тракторного парка 1. Изменение тяговых свойств трактора и его экономичности в зависимости от скоростного режима работы и природно-климатических условий.	6

5	**Модуль 5. Надежность технических систем** ***Модульная единица 12.*** Основные понятия теории надежности и ремонта машин. Свойства надежности машин и методы их определения. 1. Безотказность, долговечность, ремонтопригодность, сохраняемость и методы их определения. 2. Контролепригодность, доступность, легкосъемность, блочность, взаимозаменяемость, восстанавливаемость. ***Модульная единица 13.*** Показатели надежности машин 1. Единичные показатели безотказности, долговечности, сохраняемости и ремонтопригодности.	2 2
6	**Модуль 6. Технология ремонта машин** ***Модульная единица 16.*** Выбор рациональных способов восстановления деталей машин 1. Выбор рациональных способов восстановления типовых деталей сельскохозяйственных машин. 2. Механическая обработка при изготовлении и восстановлении деталей.	2
7	**Модуль 7. Диагностика и техническое обслуживание машин** ***Модульная единица 18.*** Диагностика и техническое обслуживание машин 1. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве; виды, периодичность и содержание технического обслуживания машин. Планирование и организация технического обслуживания машин.	4
8	**Модуль 8. Топливо и смазочные материалы** ***Модульная единица 19.*** Топливо и смазочные материалы. 1. Применение топлива, смазочных материалов и технических жидкостей при эксплуатации машинно-тракторного парка.	4
	ВСЕГО	40

3. Самостоятельная работа

3.1 Перечень тем для самостоятельного изучения

№ п/п	Тема для самостоятельного изучения модулей дисциплины	Объем, ч
1	**Модуль 1. Механизация технологических процессов в растениеводстве** ***Модульная единица 1.*** Основные направления развития технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства 1. Отечественный и зарубежный опыт в области развития технологий и технических средств. 2. Экстенсивные и интенсивные факторы развития с/х. 3. Координатная система земледелия. ***Модульная единица 2.*** Современные технологии возделывания и уборки сельскохозяйственных культур, применяемые агрегаты. 1. Технологии и средства механизированного внесения удобрений и защиты растений от вредителей и болезней. 2. Совмещение механизированных процессов обработки поч-	6 6

	вы, внесения удобрений, посадки и посева.	
2	**Модуль 2. Основы проектирования и оптимизации параметров сельскохозяйственных машин** ***Модульная единица 4.*** 1. Свойства сельскохозяйственных материалов и сред. Развитие идей академика В.П. Горячкина в современной земледельческой механике.	10
3	**Модуль 3. Механизация технологических процессов в животноводстве** ***Модульная единица 9.*** Современные технологии и технические средства, применяемые в животноводстве 1. Зоотехнические, технологические и технические основы перевода животноводства на промышленную основу. ***Модульная единица 10.*** Методы математического описания и параметры оценки технологических процессов в животноводстве.	4 6
4	**Модуль 4. Эксплуатация машинно-тракторного парка** ***Модульная единица 11.*** Эксплуатация машинно-тракторного парка 1. Энергозатраты при выполнении сельскохозяйственных процессов (полные, эффективные, технологические, полезные) и факторы, влияющие на их величину. Механический и энергетический КПД агрегата и их анализ.	8
5	**Модуль 5. Надежность технических систем** ***Модульная единица 12.*** Основные понятия теории надежности и ремонта машин. Свойства надежности машин и методы их определения. 1. Старение машин. Физический и моральный износы. ***Модульная единица 13.*** Показатели надежности машин 1. Единичные и комплексные, групповые и индивидуальные оценочные показатели. ***Модульная единица 14.*** Методика сбора и обработки статистической информации о надежности машин. 1. Методика сбора статистической информации о надежности машин. 2. Методика математической обработки полной статистической информации о надежности ремонтируемых машин с выбором теоретического закона распределения и расчетом его параметров.	4 4
6	**Модуль 6. Технология ремонта машин** ***Модульная единица 15.*** Виды изнашивания и методы количественного определения износов 1. Методы количественного определения износов: микрометрирование, весовой метод (по убыли массы), метод «железа в масле», радиоактивный метод, метод вырезанных лунок и др. ***Модульная единица 17.*** Экономика и организация технического сервиса. 1. Форма и правовой статус предприятия технического сервиса (ПТС). 2. Учредительные документы и порядок регистрации ПТС. 3. Основы экономической деятельности на ПТС различных организационных форм.	2 6

7	**Модуль 7. Диагностика и техническое обслуживание машин** ***Модульная единица 18.*** Диагностика и техническое обслуживание машин 1. Факторы, влияющие на показатели эффективности средств технического обслуживания и методы интенсификации производства. Механизация и автоматизация как методы интенсификации производственных процессов технического обслуживания. Характеристика и организационно- технологические особенности выполнения технического обслуживания.	4
8	**Модуль 8. Топливо и смазочные материалы** ***Модульная единица 19.*** Топливо и смазочные материалы. 1. Влияние качества топлива и смазочных материалов на долговечность работы двигателей и машин в целом. 2. Методика и оборудование для определения качества топлива и смазочных материалов.	4
	ВСЕГО	64

4. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины

4.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущего контроля

Форма текущего контроля – зачет с оценкой.

Оценочные средства для текущего контроля

1. Современные тенденции развития технологий и технических средств механизации АПК.
2. Сельскохозяйственные машины (СХМ), как объект исследования и проектирования, изготовления, эксплуатации. Задачи, решаемые при исследовании и проектировании СХМ, агрегатов.
3. Исходные данные для исследования и проектирования изделия.
4. Статистическое прогнозирование, выявление и анализ тенденции развития, периоды упреждения и ретроспекции, их величины.
5. Методы экспертизы при прогнозировании, задачи экспертизы, требования и подбор экспертов, основы статистической обработки результатов экспертизы
6. НИР и ОКР, цели и задачи, «проблемная ситуация», пути решения технических задач.
7. Анализ возможных путей роста эффективности технологий и технических средств механизации АПК.
8. Моделирование технологических процессов, параметрический синтез рабочих элементов.
9. Структурно – параметрический синтез рабочих элементов, сельхозмашин и агрегатов.
10. Производственные процессы. Основные понятия и определения.
11. Эксплуатационные свойства тракторных двигателей.
12. Технология поворотов агрегата.

13. Кинематические характеристики рабочего участка и агрегата.
14. Операционная технология отвальной вспашки.
15. Операционная технология безотвальной обработки почвы.
16. Особенности технологий уборки зерновых культур.
17. Операционная технология сплошной культивации.
18. Операционная технология сева зерновых колосовых культур.
19. Операционная технология сева пропашных культур
20. Операционная технология внесения минеральных и органических удобрений.
21. Технология уборки силосных культур.
22. Что изучает наука о надежности машин ?
23. Что такое резервирование ? Его виды.
24. Что такое работоспособность и неисправность машины?
25. Что такое постепенные, внезапные и самоустраняющиеся отказы?
26. Что такое ресурс, назначенный ресурс?
27. Что такое срок службы изделия?
28. Что называется событием?
29. Что такое вероятность события?
30. Что такое случайная величина?
31. Что такое средняя наработка до отказа и наработка на отказ?
32. Что такое математическое ожидание случайной величины?
33. Что называется средним квадратическим отклонением случайной величины?
34. Что называется размахом случайной величины?
35. Что такое дисперсия случайной величины?
36. Что такое интенсивность отказов?
37. Особенности очистки объектов ремонта
38. Особенности дефектации деталей
39. Особенности комплектации деталей при ремонте
40. Особенности обкатки объектов ремонта
41. Особенности испытаний объектов ремонта
42. Особенности окраски машин после ремонта
43. Особенности газовой ручной сварки деталей при ремонте с/х техники.
44. Особенности газовой наплавки деталей при ремонте с/х техники.
45. Особенности упрочнения деталей при ремонте поверхностным пластическим деформированием.
46. Особенности восстановления деталей, изготовленных из чугуна.
47. Особенности восстановления деталей, изготовленных из сплавов алюминия.
48. Особенности электродуговой ручной сварки деталей
49. Особенности электродуговой ручной наплавки деталей
50. Особенности технологии восстановления деталей наплавкой под слоем флюса.
51. Особенности восстановления деталей наплавкой в среде защитных газов.

52. Особенности восстановления деталей газотермическим напылением.

53. Особенности восстановления деталей химическими и электрохимическими способами.

54. Особенности восстановления деталей полимерными материалами.

55. Особенности заделки трещин в корпусных деталях.

56. Особенности обработки резанием восстанавливаемых деталей.

57. Как осуществлять прием и обкатку машин.

58. Содержание и особенности технологии ТО тракторов.

59. Содержание и особенности технологии ТО сельскохозяйственных машин.

60. Особенности технологии технического обслуживание тракторов в особых условиях

61. Классификация средств диагностирования

62. Технология диагностирования тракторов при плановом техническом обслуживании.

63. Технология хранения тракторов.

64. Технология хранения зерноуборочных комбайнов.

65. Схемы обеспечение нефтепродуктами сельских товаропроизводителей.

66. Схемы организации нефтехозяйства.

67. Уровни и характеристика ремонтно-технических баз.

68. Какие основные классы углеводородов входят в состав нефтей?

69. Что такое «бензин»?

70. Что такое «дизельное топливо»?

71. Характеристика испаряемости бензина

72. Какие показатели характеризуют низкотемпературные свойства дизельного топлива?

73. С какой целью в масла вводят загущенные присадки?

74. Основные теплоносители в составе топлива.

75. Какое топливо является искусственным? Примеры искусственного топлива.

76. Какие химические элементы топлива входят в состав горючей части?

77. Какие углеводороды, входящие в состав бензинов, склонны к детонации в большей степени?

78. Какая фаза горения в дизельном двигателе определяет «жесткую» или «мягкую» работу?

79. Что такое «антифриз» и что входит в его состав?

80. Эксплуатационные требования к качеству дизельного топлива и его состав.

Шкала и критерии оценивания результатов освоения дисциплины для текущего контроля

Шкала оценивания	Критерии оценивания результатов освоения дисциплины
«Отлично» (16-20 баллов)	Аспирант показал прочные знания основных материалов, умение самостоятельно сформировать ответ на поставленные вопросы, предусмотренные темой занятия, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет аргументировано оценить собственную позицию при решении проблем в области технологий, машин и оборудования для агропромышленного комплекса.
«Хорошо» (10-15 баллов)	Аспирант показал прочные знания основных материалов, умение самостоятельно сформировать ответ на поставленные вопросы, предусмотренные темой занятия, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет аргументировано оценить собственную позицию при решении проблем в области технологий, машин и оборудования для агропромышленного комплекса, однако в ответе имеются незначительные погрешности.
«Удовлетворительно» (4-9 балла)	Аспирант показал знание основных материалов, умение получить с помощью преподавателя правильные ответы на поставленные вопросы, предусмотренные темой занятия, знакомство с рекомендованной справочной литературой.
«Неудовлетворительно» (0-3 балла)	При ответе аспиранта выявились существенные пробелы в знаниях основных материалов, неумение с помощью преподавателя получить правильный ответ на вопросы, предусмотренные темой занятия.

Показатели оценивания результатов освоения модулей дисциплины для текущего контроля

Контролируемые модули	Показатели оценивания результатов освоения модулей дисциплины	
Модуль 1. Механизация технологических процессов в растениеводстве	Знает	- основные направления развития технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства; - современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур, применяемые агрегаты.
	Умеет	- выбирать комплекс с.-х. машин для выполнения технологических операций при возделывании различных с.-х. культур в зависимости от агроклиматических условий и свойств почвы с учётом происходящих эрозионных процессов.
	Владеет	- способами и приемами изменения технологических параметров рабочих органов применяемых орудий при возделывании сельскохозяйственных культур с целью создания оптимальных условий для получения максимального урожая.
Модуль 2. Основы проектирования и оптимизации параметров сельскохозяй-	Знает	- свойства сельскохозяйственных материалов и сред; - развитие идей академика В.П. Горячкина в современной земледельческой механике; - методы исследований и испытания сельскохозяйственных машин и оборудования.

ственных машин	Умеет	- проектировать машины, агрегаты, и рабочие органы сельскохозяйственных машин, для различных условий и типов сельскохозяйственных предприятий.
	Владеет	- способами определения оптимальных параметров и режимов работы рабочих органов с.-х. машин.
Модуль 3. Механизация технологических процессов в животноводстве	Знает	- пути повышения эффективности механизированного производства продуктов в животноводстве; - современные технологии и технические средства, применяемые в животноводстве.
	Умеет	- разрабатывать конструктивно-технологические схемы, проектировать рабочие органы технических средств, применяемых в производстве продукции животноводства.
	Владеет	- методами математического описания и оценки эффективности процессов при производстве продуктов животноводства.
Модуль 4. Эксплуатация машинно-тракторного парка	Знает	- производственные процессы технического обслуживания и ремонта с/х техники, транспортных и технологических машин и оборудования в сельском хозяйстве.
	Умеет	- обосновывать эксплуатационно- технологические требования к новой и отремонтированной технике, к условиям труда обслуживающего персонала и условиям сохраняемости животных; - разрабатывать технологии и средства для хранения машин.
	Владеет	– методами обоснования эксплуатационно- технологических требований к новой и отремонтированной технике, к условиям труда обслуживающего персонала и условиям сохраняемости животных. – методами разработки технологий хранения машин;
Модуль 5. Надежность технических систем	Знает	- теоретические основы показателей надежности машин и методику их расчета; - методы повышения долговечности деталей, сборочных единиц, машин и оборудования.
	Умеет	- оценивать надежность машин и их составных частей;
	Владеет	– методами оценки показателей надежности машин и их составных частей.
Модуль 6. Технология ремонта машин	Знает	- закономерности изменения технического состояния машин в эксплуатации; - действующие эксплуатационно-технологические требования к новой и отремонтированной технике, к условиям труда обслуживающего персонала и условиям сохраняемости животных; - научные основы старения машин и природу порождения отказов.
	Умеет	- определять предельное состояние и остаточный ресурс детали, сборочной единицы и машины при техническом обслуживании и ремонте; - разрабатывать технологии и средства выполнения отдельных операций ремонта машин.
	Владеет	– методами определения предельного состояния и остаточного ресурса детали, сборочной единицы и машины при

		техническом обслуживании и ремонте; – методами разработки технологий и средств выполнения отдельных операций ремонта машин.
Модуль 7. Диагностика и техническое обслуживание машин	Знает	- методы оценки качества, обоснования технологических уровней и эффективности технического сервиса отдельных агрегатов, оборудования, поточных линий.
	Умеет	- оценивать качество технического сервиса отдельных агрегатов, оборудования, поточных линий; - разрабатывать технологии и средства выполнения отдельных операций технического обслуживания машин.
	Владеет	– методами оценки качества технического сервиса отдельных агрегатов, оборудования, поточных линий; – методами разработки технологий и средств выполнения отдельных технического обслуживания.
Модуль 8. Топливо и смазочные материалы	Знает	- методы оценки качества топливо- смазочных материалов и технических жидкостей в агропромышленном комплексе.
	Умеет	- оценивать качество топливо-смазочных материалов и технических жидкостей в агропромышленном комплексе.
	Владеет	– методами оценки качества топливо-смазочных материалов и технических жидкостей в агропромышленном комплексе.

4.2. Оценочные средства и критерии оценивания для итоговой аттестации

Форма итоговой аттестации – кандидатский экзамен.

Оценочные средства итоговой аттестации

1. Теоретические основы резания стеблей режущими аппаратами с.-х. машин.
2. Основное уравнение молотильного барабана, его анализ и оценка.
3. Технологические особенности рабочего процесса механизированных линий для уборки, удаления и утилизации навоза и их расчет.
4. Рабочая поверхность почвообрабатывающих машин, как развитие трехгранного клина. Основы теории резания лезвием рабочих органов почвообрабатывающих машин.
5. Виды сошников, конструктивно-технологические параметры, обоснование их значений.
6. Технологический процесс работы соломотряса. Условие отрыва частицы от жалюзийной поверхности клавиши.
7. Комплекс машин для уборки корнеклубнеплодов. Кинематические, динамические и энергетические параметры.
8. Технологии внесения органических удобрений в почву, типы рабочих органов. Теоретические основы проектирования машин для внесения удобрений.
9. Траектория абсолютного движения ножа сегментно-пальцевого режущего аппарата. Уравнение относительной скорости ножа режущего аппарата.
10. Баланс времени смены.

11. Мощностной баланс агрегата и его анализ. Тяговый, полный и условный КПД трактора. Пути повышения тяговых показателей тракторов.

12. Кинематика мобильных агрегатов. Кинематические характеристики агрегатов. Расчет коэффициентов рабочих ходов, оптимальной и минимальной ширины загона при одиночном и групповом использовании агрегатов.

13. Производительность агрегатов.

14. Эксплуатационные затраты при работе машин.

15. Хранение машин. Противокоррозионная защита техники в нерабочий период.

16. Основные понятия и определения надежности и ремонта машин. Изменение технического состояния машин в процессе эксплуатации и их причины. Основные состояния объектов: исправное, работоспособное, предельное.

17. Безотказность, долговечность, ремонтопригодность, сохраняемость и методы их определения. Контролепригодность, доступность, легкосъемность, блочность, взаимозаменяемость, восстанавливаемость.

18. Характеристика дизельного топлива, маркировка и выбор его в соответствии с условиями эксплуатации.

19. Технология дефектации деталей, оформление получаемой информации для оперативного планирования и управления технологическим процессом ремонта машин.

20. Комплекс машин для уборки корнеклубнеплодов. Кинематические, динамические и энергетические параметры.

21. Определение периодичности технических обслуживаний тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных машин и оборудования.

22. Методы определения октанового числа бензина.

23. Способы восстановления деталей сельскохозяйственных машин.

24. Технологический процесс протравливания семян. Теоретические основы сухого и мокрого протравливания.

25. Суммарный учет механизированных работ.

26. Способы движения агрегата.

27. Тяговый баланс трактора.

28. Затраты труда на выполнение заданной технологической операции.

29. Оценка качества отвальной вспашки.

30. Сила, движущая агрегат.

Шкала и критерии оценивания для промежуточной аттестации

Шкала оценивания	Критерии оценивания
На экзамене / На зачете с оценкой	
«Отлично» (91-100 баллов)	Аспирант точно и правильно использует основные понятия курса, демонстрирует глубокие и исчерпывающие знания предмета в объеме пройденной программы, умеет составить план ответа и отвечать по нему, излагая материал научным языком, полно, грамотно, логически стройно, развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры из практики.

«Хорошо» (78-90 баллов)	Аспирант владеет основными понятиями курса, но в ответе имеются недостатки принципиального характера, что вызывает замечания и поправки преподавателя; не всегда логично, грамотно, научным языком излагает материал, ошибочно использует определения, категории, факты, закономерности, положения известных авторов, но умеет самостоятельно привести примеры из литературы и собственного опыта.
«Удовлетворительно» (61-77 баллов)	Аспирант владеет основными понятиями курса на репродуктивном уровне, но в определениях присутствуют неясные формулировки, в ответе не проявляет собственную аргументированную позицию при оценке современных тенденций развития технологий обучения, нет логики, четкости в построении ответа, нуждается в помощи преподавателя в виде наводящих вопросов.
«Неудовлетворительно» (менее 61 балла)	Аспирант точно и правильно использует основные понятия курса, демонстрирует глубокие и исчерпывающие знания предмета в объеме пройденной программы, умеет составить план ответа и отвечать по нему, излагая материал научным языком, полно, грамотно, логически стройно, развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры из практики.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

5.1. Основная литература.

1. Ряднов А. И. Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве : учеб.-метод. пособие / ФГБОУ ВО Волгогр. ГАУ. - Волгоград: Изд-во ВолГАУ, 2016. 140 с. Режим доступа: http://lib.volgau.com/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/73997

2. Гуляев В.П. Сельскохозяйственные машины. Краткий курс: учеб. пособие / Санкт-Петербург: Лань, 2018. 240 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107058

3. Теория и расчет технологических параметров современных сельскохозяйственных машин: учебное пособие / Бердышев В. Е. , Цепляев А. Н., Седов А. В. [и др.] // Волгоградский государственный аграрный университет. Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2020. 168 с.
Режим доступа: https://lib.volgau.ru/ProtectedView/App/Viewer.

4. Набоких В. А. Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов: Учебное пособие. 2-е изд. / М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015.
Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=474557

5.2. Дополнительная литература.

1. Ряднов А. И. Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве: методические указания для самостоятельной работы аспирантов направления подготовки 35.06.04 "Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве", направленности (профиля) подготовки 05.20.03 "Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве" / ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ. Волгоград: Изд-во ВолГАУ, 2016. 16 с. Режим доступа: http://lib.volgau.com/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/73454

2. Ряднов А. И. Методические рекомендации для прохождения научно-исследовательской практики для аспирантов направления подготовки 35.06.04 "Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве", направленности (профиля) подготовки 05.20.03 "Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве" / ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ. Волгоград: Изд-во ВолГАУ, 2016. 12 с. Режим доступа: http://lib.volgau.com/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/73451

3. Ряднов А. И. Методические указания по выполнению научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) для аспирантов направления подготовки 35.06.04 "Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве", направленности (профиля) подготовки 05.20.03 "Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве" / ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ. Волгоград: Изд-во ВолГАУ, 2016. 12 с.
Режим доступа:
http://lib.volgau.com/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/73452

4. Ананьин А. Д., Михлин В. М., Габитов И. И. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для аспирантов высш. учеб.заведений / М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 432 с.

5. Зорин В.А. Надежность механических систем: учебник / М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=478990.

6. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика [Электронный ресурс]: учеб. / И.Н. Кравченко [и др] ; под ред. проф. И.Н. Кравченко. // М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=307370

7. Ряднов А.И. Эксплуатация машинно-тракторного парка: курс лекций / Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2020. – 180 с.
Режим доступа: https://lib.volgau.ru/ProtectedView/App/Viewer.

8. Шишмарёв В. Ю. Надёжность технических систем: учебник для студ. высш. учеб.заведений / М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 304 с.

9. Яхьяев Н. Я., Кораблин А. В. Основы теории надёжности и диагностика: учебник для студ. высш. учеб.заведений / М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 256 с.

6. Материально-техническое обеспечение

ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов занятий обучающихся, предусмотренных учебным планом. Университет имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории. Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы аспирантуры, включает в себя лабораторное оборудование для обеспечения дисциплины. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень материально-технического обеспечения

№ п/п	Наименование оборудованных учебных аудиторий (помещений)	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы: аудитория №201КМ	Комплект мебели, экран, мультимедиа проектор BENQ, аудиторная доска меловая, выход в интернет Wi-Fi, ноутбук.
2	Учебная аудитория, корпус «В» № 1 «Лаборатория зерноуборочных машин»	Зерноуборочный комбайн «Нива-Эффект», комплект плакатов
3	Учебная аудитория, корпус «В» № 5 – «Лаборатория посевных машин»	Рабочие органы посевных машин, плазменный телевизор, ноутбук
4	Учебная аудитория, корпус «В» № 6 – «Лаборатория мелиоративных машин»	Стенд, детали машин, дальнеструйная машина ДДН-70

5	Учебная аудитория, корпус «В» № 7 «Лаборатория посевных и посадочных машин»	Сеялка «Гаспардо» Секции сеялки «Gaspardo» Sp Dorada, и МТ в сборе Картофелесажалка СН-4Б
6	Учебная аудитория, корпус «В» № 9 Лаборатория машин для основной обработки почвы	Культиватор КРН-5,6 стеллаж с рабочими органами культиваторов
7	Учебная аудитория, корпус «В» № 11 Лаборатория для дополнительной обработки почвы	Макеты рабочих органов почвообрабатывающих машин
8	Учебная аудитория, 105км «Лаборатория машинного доения и первичной обработки молока»	Доильный аппарат.
9	105а км Лаборатория «Механизация технологических процессов на животноводческих фермах»	Кормораздатчик КС-1,5.
10	105км «Лаборатория машинного доения и первичной обработки молока»	Доильный аппарат.
11	Учебный парк, аудитория № 31 «Лаборатория технической эксплуатации».	Комплект мебели. Лабораторное оборудование: двигатель Д245-Е3 , сканер АВТОАС F-16 CAN24, стенд для проверки топливной системы дизельных двигателей, двигатель ЗМЗ – 40522, газоанализатор ИНФРАКАР – 08.01, вибромер ВМ-1, виброакустический анализатор Vibxpert II с программным обеспечением Omnitrend, индикатор расхода газов КИ-13671, газоанализатор «Инфракар», дымомер портативный, мотор-тестер МТ-5, пневмотестер, прибор контроля электрооборудования, сканер портативный ноутбук.

12	Аудитория № 312 «Лаборатория топлива и смазочных материалов».	Комплект учебной мебели, выход в интернет; Лабораторное оборудование: аквадистилятор, анализатор сортности бензина АК-3Б, весы электротехнические KERN-432, лаборатория химическая первой комплектности. Наглядные пособия: образцы топлива и смазочных материалов Вспомогательное оборудование: лаборатория ПЛ-2М, ручная лаборатория РЛ, холодильник, электроплитка, колбы, вытяжной шкаф, прибор определения температуры вспышки масла, вискозиметр, лабораторная центрифуга, огнетушитель, кошма, халат.
13	Аудитория 200км	Комплект учебной мебели, выход в интернет; аудиторная доска меловая. Наглядные пособия: оборудование по восстановлению и упрочнению деталей машин.
14	Учебный парк, помещение для хранения и обслуживания лабораторного оборудования: аудитория 31..3 «Лаборантская»	Шкаф для хранения оборудования, стол, стул.

7. Программное обеспечение

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

1. Использование информационно-обучающих (электронные библиотеки), интерактивных (электронная почта) и поисковых (поисковые системы) ресурсов.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

- Электронная библиотечная система издательства «Лань» (http://e.lanbook.com)
- Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com).

2. Использование электронных и информационных ресурсов с тексто-

вой информацией (учебники, учебные пособия, справочники, энциклопедии, периодические издания, методические материалы).

Образовательный процесс по дисциплине поддерживается средствами электронной информационно-образовательной среды Университета.

Перечень программного обеспечения
и информационных справочных систем:

1. СДО на базе платформы «Moodle (СДО ВолГАУ)».
2. Система управления образовательным процессом «ТАНДЕМ. Университет».
3. Приложение «МегаWeb» АИБС «МегаПро».
4. Технологический портал Минсельхоза России. Федеральная государственная информационная система учета и регистрации тракторов, самоходных машин и прицепов к ним: сайт. - URL:http://usmt.mcx.ru/opendata/list.xml/. — Текст: электронный.

Перечень интернет-ресурсов:

1 Официальный сайт Белгородского завода «Ритм» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.zavodritm.ru

2 Официальный сайт «Ростсельмаш» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.rostselmash.com.

3 Официальный сайт «Гомсельмаш» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.gomselmash.by

4 Официальный сайт «Воронежсельмаш» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.vselmash.ru

5 Официальный сайт «Миллеровосельмаш» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.millerovoselmash.ru

6 Официальный сайт «Агромаш» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.agromh.com

7 Официальный сайт «Сельхозтехника» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.selhostehirbit.ru.

8. ЗАО «Петербургский тракторный завод» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://kirovets-ptz.com.

9. ОАО «Минский тракторный завод» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http:// www.belarus-tractor.com/.