

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Мастепаненко Максим Алексеевич

«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

**Б1.В.02 Технологические инновации в сфере эксплуатации
транспортно-технологических машин и комплексов**

35.04.06 Агроинженерия

Технологии и средства механизации в сельском хозяйстве

магистр

очная

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2 Способностью проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов	ПК-2.1 Демонстрирует знание методики инженерных расчетов, методы и этапы проектирования узлов, устройств и систем техники	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> -основы менеджмента в агроинженерии; -механизм формирования алгоритма достижения плановых показателей в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации; -современный рынок сельскохозяйственной техники.
		<p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять задачи подразделений в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации - упорядочивать деятельность всех структурных подразделений, принимающих участие в реализации механизированных и автоматизированных процессов в сельскохозяйственной организации.
		<p>владеет навыками</p> <p>методикой материально-технического и кадрового обеспечения подразделений технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники.</p>
ПК-2 Способностью проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов	ПК-2.2 Проводит инженерные расчеты для проектирования машины и их рабочие органы, приборы, аппараты, оборудование для инженерного обеспечения производства сельскохозяйс	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - схемы взаимодействия структурных подразделений, принимающих участие в реализации механизированных и автоматизированных технологических процессов в сельскохозяйственной организации; -способы определения потребности инженерных-технических служб сельскохозяйственной организации в материально-технических и трудовых ресурсах; -резервы повышения эффективности использования сельскохозяйственной техники в организации; -требования охраны труда в объеме, необходимом для выполнения трудовых обязанностей.

	<p>твенной продукции</p>	<p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчёт площади производственных участков технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники в соответствии с планируемыми объемами работ; -разрабатывать маршруты восстановления изношенных деталей; -осуществлять приемку новой сельскохозяйственной техники; -определять потребность в трудовых ресурсах и требования к квалификационным характеристикам работников, необходимых для технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники (с учетом планов по модернизации оборудования и технического перевооружения сельскохозяйственной организации); -определять потребность в подготовке (переподготовке) работников технических служб в соответствии с изменениями технологических процессов и оборудования; -определять степень достижения плановых показателей в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации и анализировать причины отклонения от контрольных показателей; -выявлять резервы повышения эффективности использования сельскохозяйственной техники в организации.
		<p>владеет навыками Методикой проведения инженерных расчетов</p>
<p>ПК-3 Проведение испытаний (усовершенствованной) сельскохозяйственной техники</p>	<p>ПК-3.2 Проводит приемку образца сельскохозяйственной техники (изделия) и подготовку его к испытаниям</p>	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> -технические характеристики, правил эксплуатации средств измерений и оборудования для проведения испытаний сельскохозяйственной техники; -порядок приемки образца сельскохозяйственной техники (изделия) на испытание; -порядок проведения оценки технических параметров образца сельскохозяйственной техники (изделия) в соответствии со стандартами в области испытания сельскохозяйственной техники; - стандартные методов испытания конкретных типов изделий при определении функциональных показателей образцов сельскохозяйственной техники; -стандартные форм и содержание протокола испытаний сельскохозяйственной техники.

		<p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> -пользоваться средствами измерений и испытательным оборудованием при проведении испытаний сельскохозяйственной техники в соответствии с инструкциями по их эксплуатации; -проводить техническую экспертизу (первичную, текущую и заключительную) с целью определения соответствия изделия техническому заданию или техническим условиям; -выявлять недостатки конструкции и качества изготовления машин, их отказы и неисправности при оценке надежности сельскохозяйственной техники.
		<p>владеет навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> -приемами образца сельскохозяйственной техники (изделия) на испытание; -оценкой безопасности и эргономичности образца сельскохозяйственной техники (изделия).
<p>ПК-3 Проведение испытаний (усовершенствованной) сельскохозяйственной техники</p>	<p>ПК-3.3 Проводит техническую и функциональную оценку показателей образца сельскохозяйственной техники (изделия)</p>	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> -стандартные методы оценки безопасности сельскохозяйственной техники; -стандартные методы оценки надежности сельскохозяйственной техники; -стандартные методы эксплуатационно-технологической оценки сельскохозяйственной техники. <p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> -проводить в процессе приемки предварительную оценку безопасности образца сельскохозяйственной техники путем внешнего осмотра изделия; -осуществлять контроль проведения технического обслуживания, обкатки, регулировки образца сельскохозяйственной техники при подготовке его к испытанию; -оценивать параметры безопасности образца сельскохозяйственной техники (изделия) методами осмотра и опробования, измерения и расчета в соответствии со стандартами в области безопасности труда. <p>владеет навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> -подготовкой образца сельскохозяйственной техники (изделия) к испытаниям; -оценкой технических параметров образца сельскохозяйственной техники (изделия); -оценкой надежности образца сельскохозяйственной техники (изделия).
<p>ПК-3 Проведение испытаний (усовершенствованной) новой</p>	<p>ПК-3.4 Проводит энергетическую</p>	<p>знает</p> <p>Характеристики испытуемых образцов сельскохозяйственной техники</p>

сельскохозяйственной техники	ю и эксплуатационно-технологическую оценку показателей образца сельскохозяйственной техники (изделия)	умеет -проводить стендовые, лабораторно-полевые и полевые испытания по определению функциональных показателей сельскохозяйственной техники в соответствии со стандартами в области испытания конкретных типов изделий.
		владеет навыками Приёмами эксплуатационно - технологической оценки машин

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Раздел 1. Технологические инновации при испытании высокоавтоматизированных систем в АПК			
1.1.	Тема 1. Понятие инноваций. Инновационная и научно-техническая деятельность.	3	ПК-2.1, ПК-3.3, ПК-3.2, ПК-3.4, ПК-2.2	Устный опрос
1.2.	Раздел 2. Современные сферы применения инноваций	3	ПК-2.1, ПК-3.3, ПК-3.2, ПК-3.4	Тест, Реферат
	Промежуточная аттестация			За

3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
Текущий контроль			
Для оценки знаний			

1	Устный опрос	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.	Перечень вопросов для устного опроса
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
Для оценки умений			
Для оценки навыков			
Промежуточная аттестация			
3	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».	Перечень вопросов к зачету

4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Технологические инновации в сфере эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов"

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Примерный перечень вопросов для УО для КТ 1

1. Опишите жизненный цикл технологической инновации на примере внедрения системы предиктивной аналитики в сервисной компании.
2. Перечислите и охарактеризуйте основные драйверы (движущие силы) технологических инноваций в эксплуатации ТТМК (экономические, экологические, социальные).
3. Что такое «Цифровой двойник» (Digital Twin) агрегата или машины? Каковы его функциональные возможности для оптимизации эксплуатации?
4. Раскройте суть концепции «Индустрия 4.0» и ее ключевых технологий (киберфизические системы, IoT, большие данные) применительно к управлению парком машин.
5. Дайте классификацию альтернативных источников энергии для ТТМК. Сравните преимущества и недостатки электропривода и водородных топливных элементов.

6. Что такое предиктивное (прогнозное) техническое обслуживание (PdM)? Как оно отличается от планово-предупредительного (ППР) и обслуживания по состоянию?

7. Опишите назначение и основные функции систем помощи оператору (например, на основе компьютерного зрения) в современных ТТМК.

8. В чем заключаются основные экологические вызовы для эксплуатации парка дизельной техники и каковы технологические инновации для их решения (стандарты Stage V, системы нейтрализации)?

9. Технологии дополненной реальности (AR) в техническом обслуживании и ремонте: принцип работы, оборудование, экономический эффект.

10. Беспилотные (автономные) ТТМК: области эффективного применения, уровни автономности, ключевые технологические составляющие (лидары, радары, GPS).

Критерии оценки

9-10 баллов – выставляется в том случае, если студент показывает верное понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение величин, их единиц и способов измерения; материал изложен в логической последовательности; ответ самостоятельный.

8-9 баллов - ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

7-6 баллов - выставляется в том случае, если студент правильно понимает химическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении изучаемого материала; или допущена существенная ошибка; или ответ неполный, несвязный.

5-4 баллов - ставится, при ответе обнаружено непонимание учащимся содержания учебного материала; или допущены существенные ошибки, которые студент не может исправить при наводящих вопросах преподавателя

Примерный перечень вопросов для УО для КТ 2

1. Аддитивные технологии (3D-печать) в обеспечении эксплуатации: примеры изготовления каких запчастей наиболее эффективны? Ограничения технологии.

2. Роль больших данных (Big Data) и искусственного интеллекта в анализе отказов и оптимизации графиков загрузки машин.

3. Системы рекуперации энергии в гидравлических и электрических системах ТТМК. Принципы работы и потенциал экономии.

4. Инновационные материалы (композиты, керамика, упрочняющие покрытия) для повышения износостойкости рабочих органов. Примеры применения.

5. Технология блокчейн для отслеживания жизненного цикла узлов и агрегатов: как повышает прозрачность и снижает риски?

6. Виртуальные и аппаратные тренажеры-симуляторы для подготовки операторов: оценка эффективности по сравнению с традиционным обучением.

7. Модульность и унификация в конструкциях современных ТТМК как инновация, снижающая затраты на эксплуатацию и ремонт.

8. Методы оценки экономической эффективности внедрения технологической инновации (расчет снижения эксплуатационных затрат, повышения коэффициента технической готовности).

9. Как меняется роль и требования к инженерно-техническому персоналу (механикам, диагностам) в условиях цифровизации эксплуатации ТТМК?

0. Критерии выбора приоритетной инновации для внедрения на предприятии с большим парком разнородной техники.

Критерии оценки

9-10 баллов – выставляется в том случае, если студент показывает верное понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение

и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение величин, их единиц и способов измерения; материал изложен в логической последовательности; ответ самостоятельный.

8-9 баллов - ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

7-6 баллов - выставляется в том случае, если студент правильно понимает химическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении изучаемого материала; или допущена существенная ошибка; или ответ неполный, несвязный.

5-4 баллов - ставится, при ответе обнаружено непонимание учащимся содержания учебного материала; или допущены существенные ошибки, которые студент не может исправить при наводящих вопросах преподавателя

Примерный перечень тестовых заданий для КТ 3

1. Способность товаров более полно отвечать запросам покупателей в сравнении с другими аналогичными товарами, представленными на рынке»?

1. качество;
2. конкурентоспособность;
3. полезность.

Правильный ответ: 2

2. Управление – это:

1. процесс планирования, организации, мотивации и контроля, необходимые для того, чтобы сформулировать и достичь целей;

2. особый вид деятельности, превращающий неорганизованную толпу в эффективно и целенаправленно работающую производственную группу;

3. эффективное и производительное достижение целей предприятия посредством планирования, организации и лидерства руководителя.

Правильный ответ: 1

3. Менеджмент – это:

1. процесс планирования, организации, мотивации и контроля, необходимые для того, чтобы сформулировать и достичь целей;

2. особый вид деятельности, превращающий неорганизованную толпу в эффективно и целенаправленно работающую производственную группу;

3. эффективное и производительное достижение целей предприятия посредством планирования, организации и лидерства руководителя.

Правильный ответ: 3

4. Свойство автомобиля сохранять работоспособность до наступления предельного его:

1. надёжность;
2. ресурс;
3. долговечность.

Правильный ответ: 3

5. Какие геометрические параметры могут быть выбраны в качестве диагностических?

1. свободный ход органа управления и суммарные люфты в механизмах вращения;
2. зазоры между рабочими элементами и размеры рабочих элементов;
3. все перечисленные.

Правильный ответ: 3

Критерии оценки при тестировании (5 заданий)

За каждый правильный ответ студенту начисляется по 1 баллу.

Примерный перечень тем рефератов для КТ 3

Перспективы перевода ТТМК на альтернативные виды топлива: электричество, водород, СПГ/КПГ.

Электрификация строительной и складской техники: современное состояние, преимущества и вызовы.

Гибридные силовые установки в тяжелых ТТМК: анализ эффективности на примере автогрейдеров или погрузчиков.

Технологии рекуперации энергии в гидравлических системах ТТМК.

Инновационные системы нейтрализации выхлопных газов (SCR, сажевые фильтры) для дизельных двигателей Tier 4/Stage V.

Применение композитных материалов и высокопрочных сталей для снижения массы и увеличения ресурса ключевых узлов ТТМК.

Аддитивные технологии (3D-печать металлом) в производстве запчастей и ремонте: возможности для снижения простоев.

Инновационные покрытия и наплавки для повышения износостойкости рабочих органов (ковшей, отвалов, режущих кромок).

«Умные» материалы с памятью формы или самовосстанавливающиеся полимеры в конструкциях ТТМК: перспективы применения.

Критерии оценки реферата (не более 5 баллов)

5 баллов. В процессе выступления студент демонстрирует умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения.

4 балла. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

3 балла. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи; обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели.

2 балла. В процессе выступления студент не демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

***Примерные оценочные материалы
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)
по итогам освоения дисциплины (модуля)***

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Опишите жизненный цикл технологической инновации на примере внедрения системы предиктивной аналитики в сервисной компании.

2. Перечислите и охарактеризуйте основные драйверы (движущие силы) технологических инноваций в эксплуатации ТТМК (экономические, экологические, социальные).

3. Что такое «Цифровой двойник» (Digital Twin) агрегата или машины? Каковы его функциональные возможности для оптимизации эксплуатации?

4. Раскройте суть концепции «Индустрия 4.0» и ее ключевых технологий (киберфизические системы, IoT, большие данные) применительно к управлению парком машин.

5. Дайте классификацию альтернативных источников энергии для ТТМК. Сравните преимущества и недостатки электропривода и водородных топливных элементов.

6. Что такое предиктивное (прогнозное) техническое обслуживание (PdM)? Как оно отличается от планово-предупредительного (ППР) и обслуживания по состоянию?

7. Опишите назначение и основные функции систем помощи оператору (например, на основе компьютерного зрения) в современных ТТМК.

8. В чем заключаются основные экологические вызовы для эксплуатации парка дизельной техники и каковы технологические инновации для их решения (стандарты Stage V, системы нейтрализации)?

9. Технологии дополненной реальности (AR) в техническом обслуживании и ремонте: принцип работы, оборудование, экономический эффект.
10. Беспилотные (автономные) ТТМК: области эффективного применения, уровни автономности, ключевые технологические составляющие (лидары, радары, GPS).
11. Аддитивные технологии (3D-печать) в обеспечении эксплуатации: примеры изготовления каких запчастей наиболее эффективны? Ограничения технологии.
12. Роль больших данных (Big Data) и искусственного интеллекта в анализе отказов и оптимизации графиков загрузки машин.
13. Системы рекуперации энергии в гидравлических и электрических системах ТТМК. Принципы работы и потенциал экономии.
14. Инновационные материалы (композиты, керамика, упрочняющие покрытия) для повышения износостойкости рабочих органов. Примеры применения.
15. Технология блокчейн для отслеживания жизненного цикла узлов и агрегатов: как повышает прозрачность и снижает риски?
16. Виртуальные и аппаратные тренажеры-симуляторы для подготовки операторов: оценка эффективности по сравнению с традиционным обучением.
17. Модульность и унификация в конструкциях современных ТТМК как инновация, снижающая затраты на эксплуатацию и ремонт.
18. Методы оценки экономической эффективности внедрения технологической инновации (расчет снижения эксплуатационных затрат, повышения коэффициента технической готовности).
19. Как меняется роль и требования к инженерно-техническому персоналу (механикам, диагностам) в условиях цифровизации эксплуатации ТТМК?
20. Критерии выбора приоритетной инновации для внедрения на предприятии с большим парком разнородной техники.

Критерии оценки

13-15 баллов – выставляется в том случае, если студент показывает верное понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение величин, их единиц и способов измерения; материал изложен в логической последовательности; ответ самостоятельный.

10-12 баллов - ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

8-9 баллов - выставляется в том случае, если студент правильно понимает химическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении изучаемого материала; или допущена существенная ошибка; или ответ неполный, несвязный.

6-7 баллов - ставится, при ответе обнаружено непонимание учащимся содержания учебного материала; или допущены существенные ошибки, которые студент не может исправить при наводящих вопросах преподавателя

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Примерный перечень тем рефератов

Перспективы перевода ТТМК на альтернативные виды топлива: электричество, водород, СПГ/КПГ.

Электрификация строительной и складской техники: современное состояние, преимущества и вызовы.

Гибридные силовые установки в тяжелых ТТМК: анализ эффективности на примере автогрейдеров или погрузчиков.

Технологии рекуперации энергии в гидравлических системах ТТМК.

Инновационные системы нейтрализации выхлопных газов (SCR, сажевые фильтры) для дизельных двигателей Tier 4/Stage V.

Применение композитных материалов и высокопрочных сталей для снижения массы и увеличения ресурса ключевых узлов ТТМК.

Аддитивные технологии (3D-печать металлом) в производстве запчастей и ремонте: возможности для снижения простоев.

Инновационные покрытия и наплавки для повышения износостойкости рабочих органов (ковшей, отвалов, режущих кромок).

«Умные» материалы с памятью формы или самовосстанавливающиеся полимеры в конструкциях ТТМК: перспективы применения.

Критерии оценки реферата (не более 5 баллов)

5 баллов. В процессе выступления студент демонстрирует умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения.

4 балла. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

3 балла. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи; обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели.

2 балла. В процессе выступления студент не демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.