

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 17.09.2024 13:10:21

Уникальный программный ключ:

528682d78e671e56ab0701fe1ba21725735a12

Приложение 1



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

/Макаров С.А./

« 26 » августа 20 19 г.

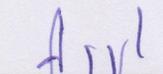
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	НАНОТЕХНОЛОГИИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В АПК
Направление подготовки	35.04.06 Агроинженерия
Направленность (профиль)	Технологии и технические средства в АПК
Квалификация выпускника	Магистр
Нормативный срок обучения	2 года
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Техническое обеспечение АПК
Ведущий преподаватель	Азаров А.С., доцент

Разработчики: профессор, Сафонов В.В.


(подпись)

доцент, Азаров А.С.


(подпись)

Саратов 2019

Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП.....	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания....	4
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.....	8
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования.....	16

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26 июля 2017 г. № 709, формируют следующую компетенцию: «Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства» (ПК-5).

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции и в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-5	<i>Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства</i>	– ПК-5.3 – применяет нанотехнологии при эксплуатации технических систем с целью восстановления или утилизации изношенных изделий.	2	практические занятия	практическое занятие, собеседование

Примечание: компетенции также формируются в ходе освоения следующих дисциплин:

ПК-5 – Современные технологии восстановления работоспособности деталей машин; Исследование свойств топливо-смазочных материалов для технических систем АПК; Производственная практика: НИР; Производственная практика: НИР; Преддипломная практика; Технологическая практика; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.

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

Перечень оценочных материалов

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в оценочных материалах
1.	Практическое занятие.	Средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике.	Практические работы.
2.	Собеседование.	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме.	Перечень вопросов для устного опроса

Программа оценивания контролируемой дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного материала
1.	Введение в курс «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК».	ПК-5	Практическая работа, собеседование.
2.	Технологические основы получения наноразмерных порошков металлов и их соединений методом плазменной переконденсации.	ПК-5	Практическая работа, собеседование.
3.	Наноматериалы и их синтез.	ПК-5	Практическая работа, собеседование.
4.	Оценка влияния наноразмерных компонентов на трибологические свойства смазочных материалов.	ПК-5	Практическая работа, собеседование.
5.	Безразборные методы восстановления и упрочнения деталей узлов и агрегатов машин.	ПК-5	Практическая работа, собеседование.
6.	Основные свойства наноструктур.	ПК-5	Практическая работа, собеседование.
7.	Методы исследований рабочих поверхностей деталей машин, сформированных с использованием наноматериалов.	ПК-5	Практическая работа, собеседование.
8.	Методы исследования наноструктур.	ПК-5	Практическая работа, собеседование.

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций
по дисциплине «Нанотехнологии при эксплуатации
технических систем в АПК» на различных этапах их
формирования, описание шкал оценивания**

Код компетенции и, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-5, 2 семестр	знает: основные применяемые термины и определения; исторические основы зарождения и развития наноинженерии; основные научно-технические проблемы и перспективы развития нанотехнологии, ее взаимосвязь со смежными областями; основные виды и свойства наноматериалов, типовые технологические процессы их получения, а также типовой инструментарий по исследованию рабочих поверхностей сформированных с использованием наноматериалов; основные методы	обучающийся не знает значительной части программного материала, очень плохо ориентируется в информации об основных терминах и определениях; исторических основах зарождения и развития нанотехнологии;	обучающийся демонстрирует знания только основного материала об основных терминах и определениях; исторических основах зарождения и развития нанотехнологии; методах повышения надежности машин и механизмов за счёт использования наноматериалов;	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей об основных терминах и определениях; исторических основах зарождения и развития нанотехнологии; ее взаимосвязи со смежными областями; основных видах и свойствах наноматериалов, типовых технологических процессах их получения, а также типовой инструментарии по исследованию рабочих поверхностей сформированных с использованием наноматериалов;	обучающийся демонстрирует знание об основных терминах и определениях; исторических основах зарождения и развития нанотехнологии; ее взаимосвязи со смежными областями; основных видах и свойствах наноматериалов, типовых технологических процессах их получения, а также типовой инструментарии по исследованию рабочих поверхностей сформированных с использованием наноматериалов;

	<p>проектирования и конструирования нанокomпонентных материалов; основы безопасности разработки и применения нанотехнологий и наноматериалов; методы повышения надежности машин и механизмов за счёт использования наноматериалов;</p>			<p>сформированных с использованием наноматериалов; основных методах проектирования и конструирования нанокomпонентных материалов; основах безопасности разработки и применения нанотехнологий и наноматериалов; методах повышения надежности машин и механизмов за счёт использования наноматериалов;</p>	<p>основных методах проектирования и конструирования нанокomпонентных материалов; основах безопасности разработки и применения нанотехнологий и наноматериалов; методах повышения надежности машин и механизмов за счёт использования наноматериалов;</p>
	<p>умеет: осуществлять сбор и обработку информации о тенденциях развития nanoиндустрии; применять нанокomпонентные материалы при эксплуатации и ремонте узлов и агрегатов машин; диагностировать состояние узлов и агрегатов машин, эксплуатирующихся с использованием наноматериалов и прогнозировать их ресурс;</p>	<p>не умеет осуществлять сбор и обработку информации о тенденциях развития nanoиндустрии;</p>	<p>плохое, не системное умение сбора и обработки информации о тенденциях развития nanoиндустрии; применения нанокomпонентных материалов при эксплуатации и ремонте узлов и агрегатов машин;</p>	<p>в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение осуществлять сбор и обработку информации о тенденциях развития nanoиндустрии; применять нанокomпонентные материалы при эксплуатации и ремонте узлов и агрегатов машин; диагностировать состояние узлов и агрегатов машин, эксплуатирующихся с использованием наноматериалов и прогнозировать их ресурс;</p>	<p>сформировано умение осуществлять сбор и обработку информации о тенденциях развития nanoиндустрии; применять нанокomпонентные материалы при эксплуатации и ремонте узлов и агрегатов машин; диагностировать состояние узлов и агрегатов машин, эксплуатирующихся с использованием наноматериалов и прогнозировать их ресурс;</p>

	<p>владеет навыками: инструментального контроля состояния узлов и агрегатов машин, эксплуатирующихся с использованием наноматериалов; методами проектирования нанокomпонентных эксплуатационных и восстановительных препаратов; технологиями нанесения нанокomпозиционных гальвано-химических восстановительных покрытий на изношенные поверхности деталей; методами безразборного ремонта и обслуживания узлов и агрегатов машин с использованием нанокomпонентных препаратов.</p>	<p>обучающийся не владеет методами безразборного ремонта и обслуживания узлов и агрегатов машин с использованием нанокomпонентных препаратов.</p>	<p>обучающийся плохо владеет навыками безразборного ремонта и обслуживания узлов и агрегатов машин с использованием нанокomпонентных препаратов.</p>	<p>в целом успешное, сопровождающееся отдельными ошибками, владение навыками инструментального контроля состояния узлов и агрегатов машин, эксплуатирующихся с использованием наноматериалов; методами проектирования нанокomпонентных эксплуатационных и восстановительных препаратов; технологиями нанесения нанокomпозиционных гальвано-химических восстановительных покрытий на изношенные поверхности деталей; методами безразборного ремонта и обслуживания узлов и агрегатов машин с использованием нанокomпонентных препаратов.</p>	<p>успешное и системное владение навыками инструментального контроля состояния узлов и агрегатов машин, эксплуатирующихся с использованием наноматериалов; методами проектирования нанокomпонентных эксплуатационных и восстановительных препаратов; технологиями нанесения нанокomпозиционных гальвано-химических восстановительных покрытий на изношенные поверхности деталей; методами безразборного ремонта и обслуживания узлов и агрегатов машин с использованием нанокomпонентных препаратов.</p>
--	--	---	--	---	--

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

3.1 Входной контроль

Примерный перечень вопросов

1. Методы механического упрочнения поверхностей деталей.
2. Методы повышения износостойкости деталей.
3. Способы измерения поверхностной твёрдости деталей.
4. Определение стали.
5. Определение чугуна.
6. Определение бронзы.
7. Определение латуни.
8. Формула силы трения.
9. Виды трения.
10. Обозначение шероховатости на чертеже.
11. Перечислите виды измерительного инструмента, используемого для измерения параметров внутренних цилиндрических поверхностей.
12. Перечислите виды измерительного инструмента, используемого для измерения параметров наружных цилиндрических поверхностей.
13. В каких единицах измеряется усилие и давление?
14. Определение компрессии.
15. Чем текущий ремонт отличается от капитального?
16. В чём заключается различие дизельных и карбюраторных двигателей?
17. Формула соляной кислоты.
18. Формула серной кислоты.
19. Определение производной.
20. Определение логарифма.
21. Взаимосвязь качества и надежности машин.
22. Понятие об эксплуатации и системе технического обслуживания и ремонта.
23. Понятие о технической системе, ее элементах и объекте. Техническое состояние объекта, дефекты.
24. Виды состояний, их определения и соотношения между ними.
25. Записать формулу для определения среднеквадратического отклонения случайной величины X по результатам испытаний.
26. Перечислить свойства функции распределения случайной величины.
27. Классификация видов изнашивания деталей и их краткая характеристика.
28. Дать определения долговечности и предельного состояния объекта. Установить различие в понятиях долговечность и безотказность. Критерии предельного состояния.

29. Дать определения ресурсу и сроку службы. Привести статистические зависимости для среднего ресурса и среднего срока службы.

30. Назначение испытаний на надежность, классификация и планы испытаний.

31. Общая методика обработки полной информации о надежности.

3.2 Практическое занятие

Каждое практическое занятие выполняется в течение одного, в некоторых случаях двух занятий, и условно делится на три части: изучение теории и порядка выполнения работы, практическое выполнение и отчет по работе. Практические занятия предусматривают краткий устный опрос в начале занятия для выяснения подготовленности обучающихся, формулировку цели работы, ознакомление с методикой выполнения работы и проверку результатов.

Тематика практических занятий устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Перечень примерных тем практических занятий:

1) Введение в курс «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК».

2) Технологические основы получения наноразмерных порошков металлов и их соединений методом плазменной переконденсации.

3) Современные тенденции развития ремонтного производства.

4) Технологические основы получения наноразмерных порошков полититаната калия.

5) Наноматериалы и их синтез.

6) Оценка влияния наноразмерных компонентов на трибологические свойства смазочных материалов.

7) Безразборные методы восстановления и упрочнения деталей узлов и агрегатов машин.

8) Технологические основы нанесения нанокпозиционных гальвано-химических покрытий на изношенные поверхности деталей машин.

9) Основные свойства наноструктур.

10) Методы исследований рабочих поверхностей деталей машин, сформированных с использованием наноматериалов.

11) Методы исследования наноструктур.

12) Методы инструментального контроля состояния узлов и агрегатов машин, эксплуатирующихся с использованием наноматериалов.

13) Безопасность нанотехнологий для человека и окружающей среды.

Практические работы выполняются в соответствии с методическими указаниями по выполнению практических работ по дисциплине «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК» (приложение 4).

3.3. Собеседование

Примерный перечень тем для собеседования:

1. Назовите российские и зарубежные фирмы, производящие коммерческие партии наноматериалов?
2. Что подразумевается под размерным фактором в описании свойств наночастиц?
3. Какие квантовые эффекты проявляются наночастицами?
4. Чем обусловлен повышенный интерес ученых к полимерным и биологическим наноструктурам?
5. Какое практическое применение в настоящее время имеют фуллерены?
6. Какие основные сдерживающие факторы развития современной практической нанотехнологии?
7. Какие разновидности ФАБО известны в настоящее время?
8. Расскажите о порядке проведения безразборного восстановления работоспособности двигателя с помощью ремонтно-эксплуатационного нанопрепарата?
9. Для чего применяются различные методы сканирующей зондовой микроскопии?
10. Какие ограничения накладываются на исследования с применением сканирующего туннельного микроскопа?
11. Имеется ли в настоящее время возможность исследования биологических объектов, и какие примеры можно привести?
12. В чем особенности конструкции многих коммерческих нанотестеров?
13. Какое живое существо было создано искусственно из коммерчески доступных материалов?
14. Какие прогнозы делаются классиками нанотехнологической науки?
15. Какие научно-практические конференции, специализированные выставки и электронные порталы в области нанотехнологий Вы знаете?
16. Каков Ваш прогноз в области развития нанотехнологий будущего?

3.4. Рубежный контроль

Вопросы рубежного контроля №1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Почему Э. Дрекслер ввел понятие «молекулярная нанотехнология»?
2. Назовите дробную десятичную единицу, следующую за приставкой «нано»?
3. Что изучает наука химмотология?
4. Чем отличаются фуллерены от фуллеритов?
5. Что означает технология общего назначения?
6. В чем заключается отличие «ассемблера» от «десемблера»?
7. Назовите один из самых прочных синтетических материалов, известных в настоящее время?
8. Каков наибольший размер частиц, относящихся к наноматериалам?

9. Чем знаменит поселок Шуньга в Карелии?
10. Назовите известных российских ученых, внесших наибольший вклад в изучение и развитие нанотехнологий?
11. Кто считается основоположником нанотехнологий?
12. Когда нанотехнологии впервые начали применяться в промышленности?
13. Чем заключалась одна из главных задач в исследованиях на наноуровне?
14. Кто является первооткрывателем фуллеренов?
15. Кто теоретически предсказал, и кем практически были открыты нанотрубки?
16. Какую часть расходов на нанотехнологии приходится на энергетику и нефтехимическую промышленность и почему?
17. В чем отличается главное отличие финансирование нанотехнологий в США, Японии и странах ЕС.
18. В чем заключается вклад Эрика Дрекслера в развитие нанотехнологий?
19. Где и когда впервые были обнаружены природные фуллерены?
20. Какие аллотропные формы углерода Вы знаете?
21. Какие виды наночастиц Вы знаете?
22. Почему новая аллотропная форма углерода получила название фуллерена?
23. Какова толщина сферической оболочки фуллерена?
24. Как должны храниться чистые фуллериты и почему?
25. Какую структуру имеет золотой фуллерен?
26. Какую структуру может иметь самый наименьший из возможных фуллеренов?
27. Что представляет собой идеальная углеродная нанотрубка?
28. Что характеризует угол свертываемости?
29. Чем отличаются структуры нанотрубок в виде «русской матрешки» и «свитка»?
30. Какие многослойные структуры получили названия «луковичных структур»?
31. Какие основные способы получения наноматериалов Вы знаете?
32. Что представляет собой «фуллереновая дуга»?
33. Как производится очистка «фуллереновой сажи»?
34. Какие газы применяются в качестве «буферных» при получении фуллеренов и почему?
35. Какие гипотезы образования фуллеренов Вы знаете?
36. Для чего проводится процедура экстракции?
37. Как происходит образование фуллерена C70 из фуллерена C60?
38. В чем заключается процесс каталитического разложения углеводородов?
39. Какие металлы применяются в качестве катализаторов при каталитическом способе получения фуллеренов?
40. Почему нанотрубки можно рассматривать, как некое самостоятельное состояние вещества?
41. Как определяется диаметр нанотрубки?
42. Какое свойство нанотрубок можно использовать для хранения агрессивных сред?
43. Какими трибологическими свойствами обладают наночастицы?

44. Какими параметрами описываются геометрические характеристики нанотрубки?
45. От чего зависят металлические или полупроводниковые свойства нанотрубок?
46. Чем обусловлены высокие прочностные свойства дамасской стали?
47. На какие группы принято подразделять известные в настоящее время нанотехнологии?
48. Какие устройства являются основными и единственными инструментами современных практических нанотехнологий?
49. Как может быть осуществлена механическая сборка наномолекул и других наноустройств будущего?
50. Какие разработки будущего относятся к радикальным нанотехнологиям современности?
51. Чему равен коэффициент трения в разработанных японскими учеными фуллереновых наноподшипниках?
52. Какое первое устройство молекулярной нанотехнологии создано японскими учеными?
53. Что подразумевается в нанотехнологиях понятие «технология «сверху – вниз»»?
54. В чем заключается проект «Lucky Bee» российско-американской компании «Лаборатория триботехнологии»?

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Назовите российские и зарубежные фирмы, производящие коммерческие партии наноматериалов?
2. Что подразумевается под размерным фактором в описании свойств наночастиц?
3. Какие квантовые эффекты проявляются наночастицами?
4. Чем обусловлен повышенный интерес ученых к полимерным и биологическим наноструктурам?
5. Какое практическое применение в настоящее время имеют фуллерены?
6. Какие основные сдерживающие факторы развития современной практической нанотехнологии?

Вопросы рубежного контроля №2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Кто открыл и в чем заключается избирательный перенос при трении («эффект безызносности»)?
2. Что общего в работе сустава живого организма и «эффектом безызносности»?
3. Почему компрессор бытового холодильника работает многие годы без отказов?
4. Какие основные направления исследований избирательного переноса при трении?
5. Какие разработки базируются на «эффекте безызносности»?
6. В чем заключается технология финишной антифрикционной безабразивной обработки (ФАБО)?

7. Почему ФАБО можно отнести к нанотехнологиям?
8. Какие наиболее ответственные детали двигателей обрабатываются ФАБО и почему?
9. Из каких конструкционных материалов изготавливаются рабочие инструменты устройств для ФАБО?
10. Какие основные компоненты входят в состав специальных технологических сред для ФАБО?
11. На каких станках выполняются операции ФАБО и в чем их отличие?
12. Ведутся ли исследования в области фрикционного нанесения покрытий за рубежом?
13. Назовите технологические режимы фрикционного латунирования шеек коленчатых валов?
14. Какова эффективность обработки деталей методом ФАБО?
15. В каких целях разрабатываются и применяются нанодобавки к смазочным материалам?
16. Расскажите о технологии «жидкий бронезилет» и как она используется при изготовлении ремонтно-эксплуатационных нанопрепаратов?
17. Каков механизм и результаты применения геомодификатора ПИАФ для обкатки двигателей?
18. Какие нанопрепараты для смазочных материалов выпускаются российско-американской фирмой «Лаборатория триботехнологии»?
19. Какова эффективность применения нанодобавок к смазочным материалам?
20. Для каких целей применяются наноматериалы в качестве добавок к топливу?
21. В чём заключается механизм действия металлических нанодобавок к бензину и дизельному топливу?
22. Что такое ферроцены и для чего они применяются?
23. Какова эффективность применения топливных препаратов на автомобильной технике?
24. Какие препараты автохимии на основе нанотехнологий Вы знаете?
25. В чем заключается эффект «тунеллирования»?
26. Какие имеются приборы для проведения сканирующей зондовой микроскопии поверхностей?
27. Что является основным рабочим органом при сканирующей зондовой микроскопии?
28. Что представляет собой кантилевер?
29. В чем состоит принцип работы ближнепольного лазерного микроскопа?
30. В чем состоит метод протонной микроскопии?

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Какие разновидности ФАБО известны в настоящее время?
2. Расскажите о порядке проведения безразборного восстановления работоспособности двигателя с помощью ремонтно-эксплуатационного нанопрепарата?

3. Для чего применяются различные методы сканирующей зондовой микроскопии?
4. Какие ограничения накладываются на исследования с применением сканирующего туннельного микроскопа?
5. Имеется ли в настоящее время возможность исследования биологических объектов, и какие примеры можно привести?
6. В чем особенности конструкции многих коммерческих нанотестеров?

Вопросы рубежного контроля №3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Какие потенциальные угрозы для человека заключаются в развитии нанотехнологий?
2. Что представляет собой концепция «серой слизи»?
3. Какую опасность может нести разработка и изготовление ассемблеров?
4. Какие положительные факторы могут оказать нанотехнологии непосредственно на организм человека и состояние окружающей среды в будущем?
5. Каковы официальные прогнозы передовых исследовательских центров в области нанотехнологий?
6. Какие усилия предпринимаются отечественной наукой и правительством по интенсификации работ в области нанотехнологии?

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Какое живое существо было создано искусственно из коммерчески доступных материалов?
2. Какие прогнозы делаются классиками нанотехнологической науки?
3. Какие научно-практические конференции, специализированные выставки и электронные порталы в области нанотехнологий Вы знаете?
4. Каков Ваш прогноз в области развития нанотехнологий будущего?

3.5. Промежуточная аттестация

По дисциплине «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК» в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, предусмотрена промежуточная аттестация в виде зачета.

Целью проведения промежуточной аттестации в виде зачета является оценка качества освоения обучающимися объема учебной дисциплины после завершения ее изучения и получения соответствующих навыков.

Вопросы выходного контроля

1. Задачи курса, его связь с другими инженерными дисциплинами.
2. Критические технологии. Наноиндустрия.

3. Виды наноматериалов. Масштабный фактор.
4. Искусственные (синтетические) объекты с высокой дисперсностью.
5. Объемные наноструктурированные материалы (металлы и сплавы, керамика, цементы, композиты и гибриды).
6. Углеродные наноматериалы: наноалмазы, углеродные нанотрубки, фуллерены, графен.
7. Хиральность. Нанотрубки и наноконусы.
8. Природные наноматериалы.
9. Схема получения фуллеренов. Фуллеренова дуга.
10. Схема получения нанопорошков металлов методом плазменной переконденсации.
11. Сущность способа получения нанодисперсных порошков полититаната калия.
12. Наноинженерия поверхности.
13. Российские и зарубежные производители наноматериалов. Их стоимость.
14. Туннельный эффект. Атомный силовой микроскоп. Туннельный растровый микроскоп.
15. Методы исследования поверхности на наноуровне.
16. Оборудование для исследования наноматериалов.
17. Нанотрибология.
18. Наноконтактные препараты, используемые при техническом сервисе и ремонте машин.
19. Реметаллизанты и геомодификаторы.
20. Эффект безызносности и образование сервовитной пленки.
21. Финишная антифрикционная безабразивная обработка (ФАБО) деталей.
22. Физические методы (магнетронное, лазерное, электронно-лучевое напыление) осаждения слоев нанометровых толщин.
23. Сущность процесса получения наноконпозиционных гальвано-химических покрытий.
24. Нанодисперсные материалы, повышающие микротвердость и износостойкость гальвано-химических покрытий.
25. Нанодисперсные материалы, повышающие коррозионную стойкость гальвано-химических покрытий.
26. Этапы образования наноконпозиционных гальвано-химических покрытий.
27. Термическое осаждение элементов.
28. Области применения наноконпозиционных гальвано-химических покрытий на основе хрома, железа и никеля.
29. Физико-механические свойства наноконпозиционного гальванического покрытия на основе хрома.
30. Физико-механические свойства наноконпозиционного гальванического покрытия на основе железа.
31. Физико-механические свойства наноконпозиционного химического покрытия на основе никеля.

32. Технология восстановления прецизионных деталей нанесением наноконпозиционных гальвано-химических покрытий.

33. Наноконпозиционные антикоррозионные покрытия.

34. Безопасность нанотехнологий для человека и окружающей среды.

35. Перспективы применения нанотехнологий в АПК.

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

4.1. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2. Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 5.

Таблица 5

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибальной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
	1	2	3	
высокий	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала.

<i>базовый</i>	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе.
<i>пороговый</i>	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
-	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий.

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при собеседовании

В процессе собеседования обучающийся демонстрирует:

знания: материала, изученного по рассматриваемой теме; алгоритмов решения поставленных задач;

умения: исчерпывающего и последовательного, четкого и логичного изложения изученного материала, нахождения оптимальных вариантов решения поставленных задач;

владение навыками: работы с информацией; рационального решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.

Критерии оценки устного ответа при собеседовании

Отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала, изученного по рассматриваемой теме; алгоритмов решения поставленных задач; - умение исчерпывающего и последовательного, четкого и логичного изложения изученного материала; нахождения оптимальных вариантов решения поставленных задач; - успешное и системное владение навыками работы с информацией; рационального решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
Хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала, изученного по рассматриваемой теме; алгоритмов решения поставленных задач; не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение исчерпывающего и последовательного, четкого и логичного изложения изученного материала; нахождения оптимальных вариантов решения поставленных задач; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками работы с информацией; рационального решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
Удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основного материала, изученного по рассматриваемой теме; алгоритмов решения поставленных задач, так же обучающийся не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала; - в целом успешное, но не системное умение исчерпывающего и последовательного, четкого и логичного изложения изученного материала; нахождения оптимальных вариантов решения поставленных задач; - в целом успешное, но не системное владение навыками работы с информацией; рационального решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
Неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, изученного по рассматриваемой теме; алгоритмов решения поставленных задач, плохо ориентируется в рассматриваемой тематике, не знает практику применения изученного материала, допускает существенные ошибки; - не умеет исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагать изученный материал; находить оптимальные варианты решения поставленных задач, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает или не отвечает совсем на заданные вопросы; - не владеет навыками работы с информацией; рационального решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.

4.2.2. Критерии оценки устного ответа при текущем контроле и промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: материала дисциплины; практических аспектов применения рассматриваемого материала; методов проецирования материала на решение конкретной задачи;

умения: анализировать и применять полученную информацию; принятия профессиональных решений в области технологий применения нанокomпонентных материалов при эксплуатации и ремонте узлов и агрегатов машин; ориентирования в материале рассматриваемой тематики при видоизменении задания;

владение навыками: инструментального контроля состояния узлов и агрегатов машин, эксплуатирующихся с использованием наноматериалов; профессионального решения поставленных задач, связанных с ремонтом и обслуживанием узлов и агрегатов машин с использованием нанокomпонентных препаратов.

Критерии оценки устного ответа при текущем контроле и промежуточной аттестации

<p style="text-align: center;">Отлично</p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала дисциплины; практических аспектов применения рассматриваемого материала; методов проецирования материала на решение конкретной задачи; - умение анализировать и применять полученную информацию; принятия профессиональных решений в области технологий применения нанокomпонентных материалов при эксплуатации и ремонте узлов и агрегатов машин; ориентирования в материале рассматриваемой тематики при видоизменении задания; - успешное и системное владение навыками инструментального контроля состояния узлов и агрегатов машин, эксплуатирующихся с использованием наноматериалов; профессионального решения поставленных задач, связанных с ремонтом и обслуживанием узлов и агрегатов машин с использованием нанокomпонентных препаратов.
<p style="text-align: center;">Хорошо</p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала дисциплины; практических аспектов применения рассматриваемого материала; методов проецирования материала на решение конкретной задачи, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать и применять полученную информацию; принятия профессиональных решений в области технологий применения нанокomпонентных материалов при эксплуатации и ремонте узлов и агрегатов машин; ориентирования в материале рассматриваемой тематики при видоизменении задания; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками инструментального контроля состояния узлов и агрегатов машин, эксплуатирующихся с использованием наноматериалов; профессионального решения поставленных задач, связанных с ремонтом и обслуживанием узлов и агрегатов машин с использованием нанокomпонентных препаратов.

<p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основного материала дисциплины; основных практических аспектов применения рассматриваемого материала; основных методов проецирования материала на решение конкретной задачи, так же обучающийся не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - в целом успешное, но не системное умение анализировать и применять полученную информацию; принятия профессиональных решений в области технологий применения нанокomпонентных материалов при эксплуатации и ремонте узлов и агрегатов машин; ориентирования в материале рассматриваемой тематики при видоизменении задания; - в целом успешное, но не системное владение инструментального контроля состояния узлов и агрегатов машин, эксплуатирующихся с использованием наноматериалов; профессионального решения поставленных задач, связанных с ремонтом и обслуживанием узлов и агрегатов машин с использованием нанокomпонентных препаратов.
<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части материала дисциплины; практических аспектов применения рассматриваемого материала; методов проецирования материала на решение конкретной задачи, плохо ориентируется в программе и не знает практику применения полученных знаний, а также допускает существенные ошибки; - не умеет анализировать и применять полученную информацию; принятия профессиональных решений в области технологий применения нанокomпонентных материалов при эксплуатации и ремонте узлов и агрегатов машин; ориентирования в материале рассматриваемой тематики при видоизменении задания; - не владеет навыками инструментального контроля состояния узлов и агрегатов машин, эксплуатирующихся с использованием наноматериалов; профессионального решения поставленных задач, связанных с ремонтом и обслуживанием узлов и агрегатов машин с использованием нанокomпонентных препаратов.

4.2.3. Критерии оценки практических работ

При выполнении практических работ обучающийся демонстрирует:

знания: теоретического материала по соответствующей теме практической работы; алгоритма выполнения практической работы;

умения: эффективно работать с информацией, полученной в ходе исследований; принимать правильные решения в рамках рассматриваемой темы;

владение навыками: решения профессиональных задач на основе знаний и умений, полученных в ходе выполнения практической работы; выполнения практической части работы; выполнения отчета по работе.

Критерии оценки выполнения практических работ

Отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание теоретического материала по соответствующей теме практической работы; алгоритма выполнения практической работы; - умение эффективно работать с информацией, полученной в ходе исследований; принимать правильные решения в рамках рассматриваемой темы; - успешное и системное владение навыками решения профессиональных задач на основе знаний и умений, полученных в ходе выполнения практической работы; выполнения практической части работы; выполнения отчета по работе.
Хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание теоретического материала по соответствующей теме практической работы; алгоритма выполнения практической работы, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение эффективно работать с информацией, полученной в ходе исследований; принимать правильные решения в рамках рассматриваемой темы; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками решения профессиональных задач на основе знаний и умений, полученных в ходе выполнения практической работы; выполнения практической части работы; выполнения отчета по работе.
Удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основного теоретического материала по соответствующей теме практической работы; алгоритма выполнения практической работы, так же обучающийся не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - в целом успешное, но не системное умение эффективно работать с информацией, полученной в ходе исследований; принимать правильные решения в рамках рассматриваемой темы; - в целом успешное, но не системное владение навыками решения профессиональных задач на основе знаний и умений, полученных в ходе выполнения практической работы; выполнения практической части работы; выполнения отчета по работе.

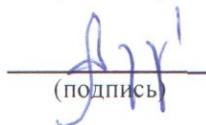
Неудовлетворительно	обучающийся: - не знает теоретического материала по соответствующей теме практической работы; алгоритма выполнения практической работы, плохо ориентируется в программе и не знает практику применения полученных знаний, а также допускает существенные ошибки; - не умеет эффективно работать с информацией, полученной в ходе исследований; принимать правильные решения в рамках рассматриваемой темы, допускает существенные ошибки; - не владеет навыками решения профессиональных задач на основе знаний и умений, полученных в ходе выполнения практической работы; выполнения практической части работы; выполнения отчета по работе, допускает существенные ошибки.
----------------------------	--

Разработчики: профессор, Сафонов В.В.



(подпись)

доцент, Азаров А.С.



(подпись)