

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ



Кафедра «Технология и организация технического сервиса»

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.02.01 НАНОТЕХНОЛОГИИ В ТЕХНИЧЕСКОМ СЕРВИСЕ

Направление подготовки **35.04.06** **Агроинженерия**

Профиль «**Процессы и оборудование перерабатывающих производств**»

Уровень высшего образования – **академическая магистратура**

Квалификация – **магистр**

Форма обучения – **очная**

Челябинск
2018

Рабочая программа дисциплины «Нанотехнологии в техническом сервисе» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 23.09.2015 г. № 1047. Рабочая программа предназначена для подготовки магистра по направлению **35.04.06 Агроинженерия, профиль Процессы и оборудование перерабатывающих производств.**

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

Составитель – к.п.н., доцент кафедры «Технология и организация технического сервиса» Малькова Е.В.

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

«06» февраля 2018 г. (протокол № 8).

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

Лавров

Н. Машрабов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией факультета технического сервиса в АПК

«07» февраля 2018 г. (протокол № 6)

Председатель методической комиссии
факультета технического сервиса в
АПК,
кандидат педагогических наук, доцент

Умаршад

Н.В. Парская

Директор Научной библиотеки



Лебедева

Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины	7
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	7
4.3.	Содержание лабораторных занятий	8
4.4.	Содержание практических занятий	8
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	8
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	9
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	9
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	10
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
12.	Инновационные формы образовательных технологий	11
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
	Лист регистрации изменений	21

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

1.1. Цель и задачи дисциплины

Магистр по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к научно-исследовательской, проектной, педагогической, производственно-технологической и организационно-управленческой деятельности.

Цель дисциплины - сформировать у обучающихся навыки применения знаний о результатах развития нанонауки при ремонте узлов и агрегатов машин, в частности в агропромышленном комплексе, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

Задачи дисциплины:

- сформировать знания физико-химических основ получения, свойств и путей использования наноматериалов;
- освоить частные технологические процессы формирования, формообразования и обработки наноматериалов.
- сформировать общие представления об области применения наноматериалов в смежных отраслях.

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

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	знания	умения	навыки
ПК-4 способностью и готовностью применять знания о современных методах исследований	Обучающийся должен знать: основы возникновения и развития науки о нанотехнологиях перспективы ее развития; классификацию наноматериалов, типовые технологические процессы их применения в техническом сервисе машин и оборудования; пути повышения качества и надежности машин на основе применения нанотехнологий – (Б1.В.ДВ.02.01-3.1)	Обучающийся должен уметь: находить необходимую профессиональную информацию по применению наноматериалов в техническом сервисе машин и оборудования, оценивать и обрабатывать эту информацию, применить полученную информацию для разработки технологических процессов технического сервиса машин и оборудования – (Б1.В.ДВ.02.01-У.1)	Обучающийся должен владеть: - технологией использования поверхностно-активных веществ в техническом сервисе машин и оборудования; технологией безразборного сервиса машин с использованием наноматериалов; технологией нанесения наноструктурированных покрытий на поверхности трения деталей. - (Б1.В.ДВ.02.01-Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Нанотехнологии в техническом сервисе» относится к вариативной части Блока 1 дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ.02.01) основной профессиональной образовательной программы высшего образования магистратуры по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, профиль – Процессы и оборудование перерабатывающих производств.

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции
Предшествующие дисциплины, практики		
1.	Основы изобретательства и патентования	ПК-4
2.	Современные проблемы науки и производства в агроинженерии	ПК-4
Последующие дисциплины, практики		
Последующие дисциплины и практики в учебном плане отсутствуют		

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 2 зачетных единиц (ЗЕТ), 72 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается во 2 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	24
В том числе:	
Лекции (Л)	12
Практические занятия (ПЗ)	12
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	48
Контроль	-
Итого	72

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				контроль
			контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.1.	Цель и задачи дисциплины Предмет науки о наноматериалах. Инженерное назначение дисциплины	4	1	-	1	2	x
1.2.	Основные понятия и определения. Динамика изменения зазоров в сопряжениях. Область применения наноматериалов	4	1	-	1	2	x
1.3.	Физические явления в микром мире. Сущность нанотехнологий. Классификация наноматериалов	12	1	-	2	9	x
1.4.	Теоретические предпосылки продления ресурса агрегатов машин. Наноматериалы в техническом сервисе машин	8	1	-	2	5	x
1.5.	Использование поверхностно-активных веществ в процессах очистки и мойки деталей. Цветные и люминисцентные методы дефектоскопии	8	1	-	1	6	x
1.6.	Технологические способы восстановления деталей на основе нанотехнологий	18	2	-	2	14	x
1.7.	Нанопрепараты для повышения эксплуатационных показателей двигателей внутреннего сгорания	8	2	-	2	4	x
1.8.	Лакокрасочные покрытия	6	1	-	1	4	x
1.9.	Экономическая оценка применения наноматериалов	4	1	-	1	2	x
1.10.	Контроль	x	x	x	x	x	x
	Итого	72	12	-	12	48	-

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Основы нанотехнологии. Основные понятия. История нанотехнологий. Проблемы и перспективы развития нанотехнологий. Область применения наноматериалов. Смежные области знаний. Методы получения наноразмерных частиц. Влияние дисперсности на свойства вещества. Физико-химические основы наноэффекта. Целевые продукты нанотехнологий. Критерии оценки конструкционных свойств. Техническое применение наноразмерных частиц.

Физические основы проявления особых свойств наноматериалов

Физические явления в микромире. Сущность нанотехнологий. Классификация наноматериалов. Основные методы их получения.

Наноматериалы в техническом сервисе машин

Теоретические предпосылки продления ресурса агрегатов машин. Использование поверхностно-активных веществ в процессах очистки и мойки деталей. Цветные и люминисцентные методы дефектоскопии. Технологические способы восстановления деталей на основе нанотехнологий. Нанопрепараты для повышения эксплуатационных показателей двигателей внутреннего сгорания. Лакокрасочные покрытия как защита от коррозии машин. Экономическая оценка применения наноматериалов.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Наименование лекций	Кол-во часов
1.	Введение. Предмет науки о наноматериалах. Основные задачи, методика изучения дисциплины. Структура дисциплины. Основные понятия и определения. Область применения наноматериалов.	1
2.	Наноматериалы в техническом сервисе машин. Динамика изменения зазоров в сопряжениях. Теоретические предпосылки продления ресурса агрегатов машин	1
3.	Физические явления в микромире. Сущность нанотехнологий. Классификация наноматериалов. Основные способы их получения	1
4.	Использование поверхностно-активных веществ в процессах технического сервиса машин. Цветные и люминисцентные методы дефектоскопии	1
5.	Технологические способы восстановления деталей на основе нанотехнологий	2
6.	Технологические способы восстановления деталей на основе нанотехнологий	2
7.	Нанопрепараты для повышения эксплуатационных показателей двигателей внутреннего сгорания	2
8.	Лакокрасочные покрытия. Лотос-эффект и самоочищающиеся покрытия	1
9.	Экономическая оценка применения наноматериалов	1
	Итого	12

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов
1.	Область применения наноматериалов	1
2.	Классификация наноматериалов	1
3.	Технология и оборудование нанесения наноструктурированных покрытий на поверхности трения деталей. Примеры	2
4.	Нанопрепараты для повышения эксплуатационных показателей двигателей внутреннего сгорания. Механизм действия нанопрепаратов	1
5.	Технологии и оборудование для электроконтактного напекания металлических порошков	2
6.	Технологии и оборудование процессов очистки и мойки деталей, дефектации деталей	2
7.	Технологии и оборудование для нанесения лакокрасочных покрытий	2
8.	Расчет экономических показателей применения наноматериалов	1
	Итого	12

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	14
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	28
Подготовка к зачету	6
Итого	48

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Кол-во часов
1.	Понятие и развитие нанотехнологий. Применение нанотехнологий в различных отраслях.	4
2.	Область применения наноматериалов. Проблемы и перспективы развития нанотехнологий	4
3.	Классификация наноматериалов. Основные способы их получения.	2
	Прикладной аспект нанотехнологий. Классификация наноматериалов. Углеродные нанотрубки. Фуллерены. Графен. Нанокристаллы. Аэрогель. Аэрографит. Наноаккумуляторы.	6
4.	Наноматериалы для машиностроения. Нанопорошки. Оксиды металлов. Смеси и сложные оксиды. Наноструктурированные материалы на твердой основе. Напыление. Структурирование. Покрытие. Упрочнение.	10

	Упрочнение нержавеющей, конструкционных и инструментальных сталей. Упрочнение твердых сплавов.	
6.	Сверхпластическая формовка и диффузионная сварка. Сущность методов сверхпластической формовки и диффузионной сварки. Область применения. Наноструктурированный металлорежущий инструмент. Нанообразивный инструмент. Алмазное наноточение. Монолитный твердосплавный инструмент с многослойным мультикомпонентным наноструктурированным покрытием.	8
7.	Восстановление режущих свойств инструмента. Разработка и изготовление специального инструмента. Сверхточные станки для нанобработки. Станки для токарной нанобработки. Обработывающие центры. Шлифовальные станки. Электрохимические и электрофизические станки.	6
8.	Внедрение новых нанотехнологических разработок в промышленности. Состояние нанотехнологической отрасли в современном машиностроении. Перспективы внедрения нанотехнологических разработок в производство. Пути развития нанотехнологий в машиностроении. Создание сверхмалых копий существующих макрообъектов. Разработка образцов, не имеющих традиционных аналогов.	8
	Итого	48

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

1 Нанотехнологии в техническом сервисе [Электронный ресурс] : метод. указания к организации и выполнению самостоятельной работы. Для обучающихся факультета "Технический сервис в агропромышленном комплексе". Направление подготовки 35.04.06 "Агроинженерия". Профиль "Технический сервис в агропромышленном комплексе", "Процессы и оборудование перерабатывающих производств". Квалификация - магистр. [Форма обучения - очная, заочная] / сост. Н. С. Белоглазов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. — 15 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/98.pdf>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

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

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

Основная:

1. Барыбин А.А. Физико-химия наночастиц, наноматериалов и наноструктур [Электронный ресурс] / А.А. Барыбин; В.А. Бахтина; В.И. Томилин; Н.П. Томилина. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011. -236с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229593>.

2. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Электронный ресурс] / А.И. Гусев. - Москва: Физматлит, 2009. – 416с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68859>.

3. Беззубцева М. М., Волков В. С. Нанотехнологии в энергетике: учебное пособие [Электронный ресурс] / М. М. Беззубцева, В. С. - Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2012 - 133с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276905>

4. Верещагина Я. А. Инновационные технологии : введение в нанотехнологии: учебное пособие [Электронный ресурс] / Я. А Верещагина - Казань: КГТУ, 2009 – 115 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270541>

5. Елагина О. Ю. Технологические методы повышения износостойкости деталей машин: учебное пособие [Электронный ресурс] / О. Ю Елагина - Москва: Логос, 2009 – 488 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84921>

6. Технологии конструкционных наноструктурных материалов и покрытий [Электронный ресурс] / Малахова Г.В., Витязь П. ., Солнцев К.А.: - Минск: Белорусская наука, 2011 – 284 с. Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=142364&sr=1

Дополнительная:

1. Наноматериалы в техническом сервисе сельскохозяйственных машин [Текст]: учеб. пособие / сост. А. К. Ольховацкий, В. П. Лялякин, Р. Ю. Соловьёв и др.; Под ред. В. И. Черноиванова. – М., Челябинск: ГНУ ГОСНИТИ, ФГОУ ВПО ЧГАА, 2010. – 68 с.

2. Ресурсосбережение при технической эксплуатации сельскохозяйственной техники [Текст]: / В.И. Черноиванов, А.Э. Северный, М.А. Халфин и др. – М: ФГНУ «Росинформагротех», в 2-х частях – Ч. I., 2001. – 360 с.

3. Ресурсосбережение при технической эксплуатации сельскохозяйственной техники [Текст] / В.И. Черноиванов, А.Э. Северный, М.А. Халфин и др. – М: ФГНУ «Росинформагротех», в 2-х частях – Ч. II., 2001. – 420 с.

4. Словарь нанотехнологических и связанных с нанотехнологиями терминов [Электронный ресурс] / под редакцией С.В. Калужный - Москва: Физматлит, 2010 – 528 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=82805&sr=1

Периодические издания:

«РВМ», «МТС», «Технология металлов», «Вестник российской академии сельскохозяйственных наук», «Успехи физических наук», «Нано- и микросистемная техника» и другие.

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

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

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

1. Нанотехнологии и специальные материалы: учебное пособие [Электронный ресурс] / Солнцев Ю.П. – Санкт-Петербург: Хииздат, 2009 – 336 с. Режим доступа https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=98343&sr=1

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

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

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

ОС спец. назнач. «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice (ЮУрГАУ) №РБТ-14/1653-01-ВУЗ от 14.03.2018 (Бессрочная), MyTestXPro 11.0 Суб. Дог. № А0009141844/165/44 от 04.07.2017, nanoCAD Электро версия 8.0 локальная № NCEL80-05851 от 23.03.2018, ПО «Maxima» (аналог MathCAD) свободно распространяемое, ПО «GIMP» (аналог Photoshop) свободно распространяемое, ПО «FreeCAD» (аналог AutoCAD) свободно распространяемое, КОМПАС 3D v16 № ЧЦ-15-00053 от 07.05.2015 (лицензия ЧГАА), Вертикаль 2014 № ЧЦ-15-00053 от 07.05.2015, Антивирус Kaspersky Endpoint Security № 17E0-161220-114550-750-604 от 20.12.16 (действует до 12.2018 г.), AutoCAD 2014 (ИАИ) Серийный номер № 560-34750955 от 25.02.2016.(Действует 3 года), Windows 10 HomeSingleLanguage 1.0.63.71, Договор № 1146Ч от 09.12.16, Договор № 1143Ч от 24.10.16 г., Договор № 1142Ч от 01.11.16 г., Договор № 1141Ч от 10.10.16 г., Договор № 1140Ч от 03.10.16 г., Договор № 1145Ч от 06.12.16 г., Договор № 1144Ч от 14.11.16 г. MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2010 RussianAcademicOPEN 1 LicenseNoLevel № 47882503 67871967ZZE1212 APMWinMachine 12 №4499 от 15.09.2014 MicrosoftWindowsServerCAL 2012 RussianAcademicOPEN 1 LicenseUserCAL № 61887276 от 08.05.13 года, MicrosoftOffice 2010 RussianAcademicOPEN 1 LicenseNoLevel №47544515 от 15.10.2010.

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Сони-Кривой, 48, лабораторный корпус.

1. Компьютерный класс для проведения практических занятий (№ 252).

2. Учебная аудитория (№ 260).

Перечень учебно-лабораторного оборудования

Учебно-лабораторное оборудование не требуется.

12. Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятия	Лекции	ПЗ
Формы работы		
Работа в малых группах	-	+

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине **Б1.В.ДВ.02.01 «Нанотехнологии в техническом сервисе»**

Направление подготовки **35.04.06** **Агроинженерия**

Профиль **Процессы и оборудование перерабатывающих производств**

Уровень высшего образования – **магистратура**

Квалификация - **магистр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск
2018

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП.	14
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций	14
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП	16
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций	16
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	16
4.1.1.	Устный ответ на практическом занятии	16
4.1.2.	Работа в малых группах на практических занятиях	17
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	18
4.2.1.	Зачет	18

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

Компетенции по данной дисциплине формируются на продвинутом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ПК-4 способностью и готовностью применять знания о современных методах исследований	Обучающийся должен знать: основы возникновения и развития науки о нанотехнологиях перспективы ее развития; классификацию наноматериалов, типовые технологические процессы их применения в техническом сервисе машин и оборудования; пути повышения качества и надежности машин на основе применения нанотехнологий – (Б1.В.ДВ.02.01-3.1)	Обучающийся должен уметь: находить необходимую профессиональную информацию по применению наноматериалов в техническом сервисе машин и оборудования, оценивать и обрабатывать эту информацию, применить полученную информацию для разработки технологических процессов технического сервиса машин и оборудования – (Б1.В.ДВ.02.01-У.1)	Обучающийся должен владеть: - технологией использования поверхностно-активных веществ в техническом сервисе машин и оборудования; технологией безразборного сервиса машин с использованием наноматериалов; технологией нанесения наноструктурированных покрытий на поверхности трения деталей. - (Б1.В.ДВ.02.01-Н.1)

2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.ДВ.02.01-3.1	Обучающийся не знает : основы возникновения и развития науки о нанотехнологиях перспективы ее развития; классификацию наноматериалов, типовые технологические процессы их применения в техническом сервисе машин и оборудования; пути повышения качества и	Обучающийся слабо знает : основы возникновения и развития науки о нанотехнологиях перспективы ее развития; классификацию наноматериалов, типовые технологические процессы их применения в техническом сервисе машин и оборудования; пути повышения	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает : основы возникновения и развития науки о нанотехнологиях перспективы ее развития; классификацию наноматериалов, типовые технологические процессы их применения в техническом	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает : основы возникновения и развития науки о нанотехнологиях перспективы ее развития; классификацию наноматериалов, типовые технологические процессы их применения в техническом сервисе машин и

	надежности машин на основе применения нанотехнологий	качества и надежности машин на основе применения нанотехнологий	сервисе машин и оборудования; пути повышения качества и надежности машин на основе применения нанотехнологий	оборудования; пути повышения качества и надежности машин на основе применения нанотехнологий
Б1.В.ДВ.02.01-У.1	Обучающийся не умеет находить необходимую профессиональную информацию по применению наноматериалов в техническом сервисе машин и оборудования, оценивать и обрабатывать эту информацию, применить полученную информацию для разработки технологических процессов технического сервиса машин и оборудования	Обучающийся слабо умеет находить необходимую профессиональную информацию по применению наноматериалов в техническом сервисе машин и оборудования, оценивать и обрабатывать эту информацию, применить полученную информацию для разработки технологических процессов технического сервиса машин и оборудования	Обучающийся умеет с не большими затруднениями находить необходимую профессиональную информацию по применению наноматериалов в техническом сервисе машин и оборудования, оценивать и обрабатывать эту информацию, применить полученную информацию для разработки технологических процессов технического сервиса машин и оборудования	Обучающийся умеет находить необходимую профессиональную информацию по применению наноматериалов в техническом сервисе машин и оборудования, оценивать и обрабатывать эту информацию, применить полученную информацию для разработки технологических процессов технического сервиса машин и оборудования
Б1.В.ДВ.02.01-Н.1	Обучающийся не владеет технологиями использования поверхностно-активных веществ в техническом сервисе машин и оборудования; технологиями безразборного сервиса машин с использованием наноматериалов; технологиями нанесения наноструктурированных покрытий на поверхности	Обучающийся слабо владеет технологиями использования поверхностно-активных веществ в техническом сервисе машин и оборудования; технологиями безразборного сервиса машин с использованием наноматериалов; технологиями нанесения наноструктурированных покрытий на поверхности трения	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет технологиями использования поверхностно-активных веществ в техническом сервисе машин и оборудования; технологиями безразборного сервиса машин с использованием наноматериалов; технологиями нанесения наноструктурированных покрытий на поверхности трения	Обучающийся свободно владеет технологиями использования поверхностно-активных веществ в техническом сервисе машин и оборудования; технологиями безразборного сервиса машин с использованием наноматериалов; технологиями нанесения наноструктурированных покрытий на поверхности трения

	трения деталей.	деталей.	нных покрытий на поверхности трения деталей.	деталей.
--	-----------------	----------	--	----------

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

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

1. Нанотехнологии в техническом сервисе [Электронный ресурс] : метод. указания к организации и выполнению самостоятельной работы. Для обучающихся факультета "Технический сервис в агропромышленном комплексе". Направление подготовки 35.04.06 "Агроинженерия". Профиль "Технический сервис в агропромышленном комплексе", "Процессы и оборудование перерабатывающих производств". Квалификация - магистр. [Форма обучения - очная, заочная] / сост. Н. С. Белоглазов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 15 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/98.pdf>

2. Нанотехнологии и специальные материалы: учебное пособие [Электронный ресурс] / Солнцев Ю.П. – Санкт-Петербург: Хииздат, 2009 – 336 с. Режим доступа https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=98343&sr=1

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих продвинутой этап формирования компетенций по дисциплине «Нанотехнологии в техническом сервисе», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Устный ответ на практическом занятии

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

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающиеся полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;

	<ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировано умение решать инженерные задачи; - продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении инженерных задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии; - при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.1.2. Работа в малых группах на практических занятиях

Практические занятия – один из видов самостоятельной практической работы и исследования обучающихся с целью углубления и закрепления теоретических знаний, развития навыков самостоятельного экспериментирования. На практических занятиях обучающиеся не только овладевают знаниями, но и приобретают умения и навыки, необходимые им в последующей профессиональной деятельности, т.е. происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует уяснению сложных вопросов науки и становлению обучающихся как будущих специалистов.

В начале занятия обучающимся делаются на малые группы, преимущественно из двух человек, так как в таких группах отмечается высокий уровень обмена информацией и меньше разногласий, но выше и вероятность возникновения эмоциональной напряженности и, очень часто, потенциального тупика. В случае возникновения разногласий ни один из участников не имеет союзника.

Практическая работа оценивается по следующим критериям «зачтено», «не зачтено». Критерии оценки приведены в таблицы.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений;

	- способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Примерные темы для выполнения практических работ в малых группах:

1. Область применения наноматериалов
2. Классификация наноматериалов
3. Технология и оборудование нанесения наноструктурированных покрытий на поверхности трения деталей.
4. Нанопрепараты для повышения эксплуатационных показателей двигателей внутреннего сгорания.
5. Механизм действия нанопрепаратов
6. Технологии и оборудование для электроконтактного напекания
7. металлических порошков
8. Технологии и оборудование процессов очистки и мойки деталей, дефектации деталей
9. Технологии и оборудование для нанесения лакокрасочных покрытий
10. Расчет экономических показателей применения наноматериалов

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

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

Формы проведения зачетов (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

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

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

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

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

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

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

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

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Вопросы к зачету

1. Задачи курса, его связь с другими инженерными дисциплинами.
2. Роль отечественных ученых. Научные работы Ж.И. Алферова.

3. Виды наноматериалов.
4. Наноинженерия поверхности деталей.
5. Эффект безызносности» и образование сервированной пленки.
6. Финишная антифрикционная безабразивная обработка (ФАБО) деталей.
7. Физические методы осаждения слоев нанометровых толщин.
8. Безразборный ремонт техники и оборудования.
9. Нанодобавки к смазочным материалам.
10. Модификаторы трения. Свойства и применение.
11. Реметализанты. Свойства и применение.
12. Кондиционеры. Свойства и применение.
13. Реметализанты. Свойства и применение.
14. Теоретические предпосылки по продлению ресурса применением нанопрепаратов ВАФПИД.
15. Методика выбора нанопрепарата для периода эксплуатационной обкатки ДВС.
16. Методика выбора нанопрепарата для начального периода эксплуатации ДВС и агрегатов трактора.
17. Методика выбора нанопрепарата для последующего периода эксплуатации ДВС и агрегатов трактора.
18. Ресурс дизельных двигателей тракторов после капитального ремонта.
19. Отличительные особенности в динамике изменения зазоров в ресурсных сопряжениях новых и капитально отремонтированных двигателей внутреннего сгорания.
20. Экономическая оценка применения нанопрепаратов ВАФПИД.
21. Исторические основы возникновения и развития науки о наноматериалах.
22. Область применения наноматериалов.
23. Проблемы и перспективы развития нанотехнологий. Смежные области знаний.
24. Физические явления в микромире.
25. Сущность нанотехнологий.
26. Классификация наноматериалов.
27. Основные способы получения наноматериалов.
28. Использование поверхностно-активных веществ в процессах очистки и мойки деталей.
29. Цветные и люминисцентные методы дефектоскопии.
30. Технологические способы восстановления деталей на основе нанотехнологий.
31. Лакокрасочные покрытия как защита от коррозии машин.
32. Инженерное назначение дисциплины на стадиях проектирования, производства, использования, ремонта и хранения машин.

