

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

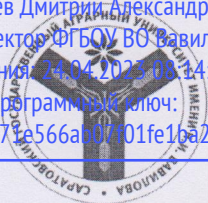
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 24.04.2019 08:14:32

Уникальный программный ключ:

528682d78e67fe566ab07f01fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

[Signature] /Макаров С.А./

« 26 » августа 20 19 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

[Signature] /Соловьев Д.А./

« 27 » августа 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Разработчики: профессор, Сафонов В.В.

доцент, Азаров А.С.

[Signature]

(подпись)

[Signature]

(подпись)

Саратов 2019

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК» является формирование у обучающихся навыков применения знаний о результатах развития нанонауки при ремонте узлов и агрегатов машин, в частности в агропромышленном комплексе.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия дисциплина «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях и навыках имеющихся у обучающихся в результате получения высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленности «Технологии и технические средства в АПК» (уровень бакалавриата).

Дисциплина «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК» является базовой для изучения таких дисциплин как «Ремонт машин и оборудования в АПК» и «Современные технологии восстановления работоспособности деталей машин». Знания, полученные при изучении дисциплины «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК» необходимы для выполнения на современном научно-техническом уровне итоговой магистерской работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Изучение данной дисциплины направлено на формирование и обучающихся компетенций, представленных в табл. 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1.	ПК-5	Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства	– ПК-5.3 – применяет нанотехнологии при эксплуатации технических систем с целью восстановления или утилизации изношенных изделий.	основные применяемые термины и определения; исторические основы зарождения и развития нанонауки; основные научно-технические проблемы и перспективы развития нанотехнологии, ее взаимосвязь со смежными областями; основные виды и свойства нанообъектов, наноматериалов, типовые технологические процессы их получения, а также типовой инструментарий по исследованию рабочих поверхностей деталей сформированных с использованием наноматериалов; основные методы проектирования и конструирования нанокomпонентных материалов; основы безопасности разработки и применения нанотехнологий и наноматериалов; методы повышения надежности машин и механизмов за счёт использования наноматериалов.	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.	методами 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.

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 часов.

Таблица 2

Объём дисциплины

	Количество часов***										
	Всего	в т.ч. по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контактная работа – всего, в т.ч.	16,1		16,1								
<i>аудиторная работа:</i>	16		16								
лекции	-		-								
лабораторные	-		-								
практические	16		16								
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1		0,1								
<i>контроль</i>	-		-								
Самостоятельная работа	55,9		55,9								
Форма итогового контроля	зач.		зач.								
Курсовой проект (работа)	-		-								

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 семестр								
1.	Введение в курс «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК».	1	ПЗ	В	2	7	ВК ТК	ПО УО
2.	Технологические основы получения наноразмерных порошков металлов и их соединений методом плазменной переконденсации.	3	ПЗ	Т	2	7	ТК	УО
3.	Наноматериалы и их синтез.	5	ПЗ	Т	2	7	ТК	УО
4.	Оценка влияния наноразмерных компонентов на трибологические свойства смазочных материалов.	7	ПЗ	Т	2	7	РК	ПО
5.	Безразборные методы восстановления и упрочнения деталей узлов и агрегатов машин.	9	ПЗ	Т	2	7	ТК	УО
6.	Основные свойства наноструктур.	11	ПЗ	В	2	7	ТК	УО
7.	Методы исследований рабочих поверхностей деталей машин, сформированных с использованием наноматериалов.	13	ПЗ	П	2	7	ТК	УО
8.	Методы исследования наноструктур.	15	ПЗ	Т	2	6,9	РК ТР	ПО Д
	Выходной контроль				0,1	-	ВыхК	З
Итого:						16,1	55,9	

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: ПЗ – практическое занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Д – доклад, З – зачёт.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК» проводится в форме практических занятий и текущего контроля.

Реализация компетентного подхода дисциплины «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК» в рамках направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Целью практических занятий является получение следующих навыков: применения на практике изученного материала; профессионального решения поставленных задач; анализа и применения полученной информации; принятия профессиональных решений; ориентирования в материале рассматриваемой тематики при видоизменении задания.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – выполнение практических заданий, так и интерактивные методы – занятие-визуализация, групповая работа, моделирование.

Занятие-визуализация проводится в учебной лаборатории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты таких занятий конспектируются.

Моделирование позволяет обучиться применению специализированного оборудования, способствует развитию у обучающихся творческого профессионального мышления и познавательной мотивации; умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации.

Групповая работа при моделировании в ходе практических занятий в подгруппе развивает способности проведения анализа и диагностики поставленных задач и проблем. С помощью метода моделирования у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, взаимодействовать и дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в

вербальной форме. Практические занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины. Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы выходного контроля.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов
1	2	3	4	5
1.	Физико-химические основы нанотехнологий и наноматериалов [Электронный ресурс] : учебное пособие http://www.iprbookshop.ru/73346.html	М. Нажипкызы Р.Е. Бейсенов З.А. Мансуров	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018	1 – 8

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов
1.	Физико-химия наночастиц, наноматериалов и наноструктур [Электронный ресурс] : Учеб. пособие http://znanium.com/bookread2.php?book=441543	А. А. Барыбин В. А. Бахтина В. И. Томилин Н. П. Томилина	Красноярск : СФУ, 2011	1 – 8

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

– Статья: Feynman R. P. There's Plenty of Room at the Bottom. - <http://nano.xerox.com/nanotech/feynman.html>.

– Статья: Drexler K.E. Engines of Creation.- <http://mikeai.nm.ru/russian/eoc/eoc.html> – http://www.fictionbook.ru/en/author/dreksler_yerik/mashiniy_sozdaniya/.

- Журнал «Нано– и микросистемная техника» - <http://www.microsystems.ru>.
- Сетевой журнал завтрашних технологий - <http://www.materialstoday.com/>.

г) периодические издания:

- журнал «Нано- и микросистемная техника»;
- журнал «Наноматериалы и наноструктуры – XXI век»;
- журнал «Нанотехнологии: разработка, применение – XXI век»;
- журнал «НАНОИНДУСТРИЯ».

д) базы данных и поисковые системы:

- полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal;
- поисковые системы Rambler, Yandex, Google.

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

Программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1	Все темы дисциплины	1) Право на использование Microsoft Desktop Education All Lng Lic/SA Pack OLV E 1Y Acadmc Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.	вспомогательная
2	Все темы дисциплины	2) Право на использование программного продукта ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal for 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.	вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий по дисциплине «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК» кафедры «Техническое обеспечение АПК», групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется аудитория № 202.

Для выполнения лабораторных работ имеется лаборатория № 29.

Для проведения и контроля самостоятельной работы имеется аудитория № 111.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

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

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлено в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК»

Методические указания по изучению дисциплины «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК» включают в себя:

1. Методические указания по выполнению практических работ.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Техническое обеспечение АПК» «26» августа 2019 года (протокол №1).

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК» на 2019/2020 учебный год:

Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения

Наименование программы	Примечание
<p>ESET NOD 32</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование программного продукта ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal for 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.</p>	<p>Срок действия контракта истек</p>
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 year Educational Licence. Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.</p>	<p>Переход на новое лицензионное программное обеспечение</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Техническое обеспечение АПК» «11» декабря 2019 года (протокол № 7).

Заведующий кафедрой


(подпись)

С.А. Макаров

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК» на 2019/2020 учебный год:

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения
1	Все темы дисциплины	Microsoft Desktop Education (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word) Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Microsoft Desktop Education All Lng Lic/SA Pack OLV E 1Y Acadmc Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.	Вспомогательная	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i> Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acadmc Ent Предоставление неисключительных прав на ПО: Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Acadmc Stdnt w/Faculty Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Техническое обеспечение АПК» «25» декабря 2019 года (протокол № 8).

Заведующий кафедрой


(подпись)

С.А. Макаров

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК» на 2020/2021 учебный год:

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов
1	2	3	4	5
1.	Введение в нанотехнологию [Электронный ресурс] : учебник https://e.lanbook.com/book/4310	В.И. Марголин В.А. Жабрев Г.Н. Лукьянов В.А. Тупик	С-Пб. : Лань, 2012	1 – 8
2.	Основы технологий и применение наноматериалов: Монография http://znanium.com/bookread2.php?book=852369	Колмаков А.Г. Баринов С.М. Алымов М.И.	М.:ФИЗМАТЛ ИТ, 2012	1 – 8

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК» по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Техническое обеспечение АПК» 28 августа 2020 года (протокол № 1).

Заведующий кафедрой



(подпись)

С.А. Макаров

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК»**

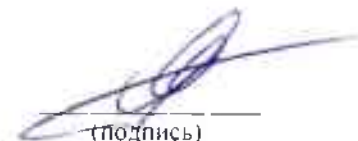
Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК» на 2020/2021 учебный год:

Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения

Наименование программы	Примечание
<p>Kaspersky Endpoint Security Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 year Educational Licence. Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.</p>	<p>Срок действия контракта истек</p>
<p>Kaspersky Endpoint Security Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-219.2020/223-1370 от 01.12.2020 г.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (11.12.2020 г. - 10.12.2021 г.)</p>
<p>Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsvL OLV NL IMth Acadm Stdnt w/Faculty Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG Lic-SAPk OLV E 1Y Acadm Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.</p>	<p>Срок действия контракта истекает 23.12.2020 г.</p>
<p>Microsoft Office Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG Lic-SAPk OLV E 1Y Acadm Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № 201201КЛ/Л44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г. Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (по 31.12.2021 г.)</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Нанотехнологии при эксплуатации технических систем в АПК» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Техническое обеспечение АПК» «08» декабря 2020 года (протокол № 7).

Заведующий кафедрой


(подпись)

С.А. Макаров