

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.06.2023 09:22:55
Уникальный проприетарный ключ:
4c46f2d9ddd3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Механизации, электрификации и автоматизации с/х производства

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и научной работе



Л.М. Корнилова

14.06.2023 г.

ФТД.02

Электро-нанотехнологии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 8

самостоятельная работа 60

часов на контроль 4

Виды контроля:

зачет

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

канд. пед. наук, доц., Верещак А.В.

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Электро-нанотехнологии" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813).

2. Учебный план: Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 14.06.2023 г., протокол № 17.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Мардарьев С.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой Мардарьев С.Н.

Председатель методической комиссии факультета Гаврилов В.Н.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	ФТД
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Культура речи и деловое общение
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Автоматизация технологических процессов
2.2.2	Компьютерное моделирование в электротехнологиях
2.2.3	Основы научных исследований и патентоведение
2.2.4	Светотехника
2.2.5	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.6	Пневмоавтоматика и пневмопривод
2.2.7	Проектирование систем энергообеспечения

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-8. Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	
ПК-8.1 Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	
ПКС-1. Способен участвовать в проведении лабораторных работ исследовательского характера по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	
ПКС-1.1 Участвует в проведении лабораторных работ исследовательского характера по общепринятым методикам, составляет их описание и формулирует выводы	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности;
3.1.2	порядок проведения лабораторных работ исследовательского характера по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы;
3.1.3	как участвуют в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий.
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности;
3.2.2	участвовать в проведении лабораторных работ исследовательского характера по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы;
3.2.3	участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий.
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	проведения лабораторных работ исследовательского характера по общепринятым методикам, составлением их описания и формулированием выводов;
3.3.2	проектирования систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Основы нанотехнологий							

Основные процессы в наноматериалах /Лек/	3	0	ПК-8.1 ПКС-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1	0	0	Конспект
Основные процессы в наноматериалах /Лаб/	3	0	ПК-8.1 ПКС-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	Тест, решение задач
Основные процессы в наноматериалах /Ср/	3	6	ПК-8.1 ПКС-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	Изучение учебного материала. Подготовка докладов и реферата
Нанотехнологии в энергетике /Лек/	3	0	ПК-8.1 ПКС-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	Конспект
Нанотехнологии в энергетике /Лаб/	3	1	ПК-8.1 ПКС-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	Тест, решение задач
Нанотехнологии в энергетике /Ср/	3	8	ПК-8.1 ПКС-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	Изучение учебного материала. Подготовка докладов и реферата
Нanomатериалы в энергетике /Лек/	3	1	ПК-8.1 ПКС-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	Конспект
Нanomатериалы в энергетике /Лаб/	3	0	ПК-8.1 ПКС-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	Тест, решение задач
Нanomатериалы в энергетике /Ср/	3	8	ПК-8.1 ПКС-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	Изучение учебного материала. Подготовка докладов и реферата
Перспективы использования нанотехнологии в машиностроении /Лек/	3	0	ПК-8.1 ПКС-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	Конспект
Перспективы использования нанотехнологии в машиностроении /Лаб/	3	0	ПК-8.1 ПКС-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	Тест, решение задач
Перспективы использования нанотехнологии в машиностроении /Ср/	3	6	ПК-8.1 ПКС-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	Изучение учебного материала. Подготовка докладов и реферата
Основные процессы в наносистемах /Лек/	3	0	ПК-8.1 ПКС-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	Конспект
Основные процессы в наносистемах /Лаб/	3	2	ПК-8.1 ПКС-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	2	0	Работа в малых группах

Основные процессы в наносистемах /Ср/	3	6	ПК-8.1 ПКС-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	Изучение учебного материала. Подготовка докладов и реферата
Раздел 2. Перспективы использования нанотехнологии в двигателестроении и автомобильной промышленности							
Использование нанотехнологии в двигателестроении /Лек/	3	1	ПК-8.1 ПКС-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	Конспект
Использование нанотехнологии в двигателестроении /Лаб/	3	0	ПК-8.1 ПКС-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	Тест, решение задач
Использование нанотехнологии в двигателестроении /Ср/	3	6	ПК-8.1 ПКС-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	Изучение учебного материала. Подготовка докладов и реферата
Использование нанотехнологии в автомобильной промышленности /Лек/	3	1	ПК-8.1 ПКС-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	Конспект
Использование нанотехнологии в автомобильной промышленности /Лаб/	3	1	ПК-8.1 ПКС-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	Тест, решение задач
Использование нанотехнологии в автомобильной промышленности /Ср/	3	10	ПК-8.1 ПКС-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	Изучение учебного материала. Подготовка докладов и реферата
Раздел 3. Перспективы использования нанотехнологии в электрике и оптоэлектронике							
Использование нанотехнологии в электрике /Лек/	3	1	ПК-8.1 ПКС-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	Конспект
Использование нанотехнологии в электрике /Лаб/	3	0	ПК-8.1 ПКС-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	Тест, решение задач
Использование нанотехнологии в электрике /Ср/	3	10	ПК-8.1 ПКС-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	Изучение учебного материала. Подготовка докладов и реферата
Раздел 4. Контроль							
/Зачёт/	3	4	ПК-8.1 ПКС-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Физико-химические процессы в наноматериалах.
2. Основные понятия наномира и наноматериалов.

3. Роль размерных эффектов в физико-химических свойствах.
4. Основные физико-химические параметры наноматериалов.
5. Основы термодинамики поверхности. Основные величины и функции.
6. Современная энергетика и её перспективы.
7. Энергетика и топливо. Тепловая энергетика.
8. Перспективы развития новых видов топлива.
9. Геотермальная, солнечная и ветровая энергетика.
10. Наноэнергетика.
11. Функциональные наноматериалы и современная энергетика.
12. Солнечная энергетика на новых наноматериалах.
13. Увеличение ресурса режущих и обрабатывающих инструментов с помощью специальных покрытий и эмульсий.
14. Внедрение нанотехнологических разработок в модернизацию парка высокочастотных станков
15. Перспективы применения наноматериалов.
16. Использование наноматериалов в двигателестроении.
17. Использование наноматериалов в автомобильной промышленности
18. Электронагревательные установки для создания и регулирования микроклимата.
19. Электрокалориферные отопительно-вентиляционные установки.
20. Тепловентиляторы. Предназначение, конструкция, область применения.
21. Понятие нанотехнологии.
22. Нанотехнологические компоненты для энергетики.
23. Процессы энергопереноса в наномасштабах.
24. Понятие нанотермоэлектричества.
25. Нанотехнологии для хранения энергии.
26. Нанофотоника.
27. Наноэнергетика.
28. Использование нанотехнологий для создания топливных элементов и устройств для хранения энергии.
29. Особые свойства вещества в нанометровом диапазоне размеров.
30. Размерные эффекты в наносистемах. Причины их возникновения.
31. Электротепловая обработка кормов.
32. Электротермическое оборудование ремонтных предприятий.
33. Электронагревательные установки.
34. Электрозерноочистительные установки. Устройство и принцип работы.
35. Электрообработка в сельском хозяйстве. Область применения.
36. Модели описания приповерхностных слоёв.
37. Адсорбция и десорбция.
38. Возобновляемые источники энергии.
39. Теплоэнергетика.
40. Атомная энергетика.
41. Солнечная энергетика.
42. Системы трансформации, передачи и хранения.
43. Энергосбережение. Новые возможности нанотехнологий.
44. Принцип действия наноконденсатора.
45. Солнечные батареи.
46. Активное вентилирование зерна. Оборудование, устройство и характеристика.
47. Сушка в электрическом поле высокой частоты.
48. Электрические молочные пастеризаторы. Требования, особенности электрического нагрева молока.
49. Электрический обогрев парников и теплиц, виды обогревательных установок, устройство.
50. Функциональные наноматериалы.
51. Основы кристаллографии.
52. Методы измерения в области наночастиц и материалов.
53. Основы физики реального кристалла.
54. Методы измерений в области наночастиц и материалов. Электронно-лучевая сварка. Область применения, способы реализации.
55. Основы кристаллографии.
56. Принципы образования кристаллов.
57. Основы физики реального кристалла.
58. Структура аморфных тел, керамики и полимеров.
59. Наноразмерные порошки с повышенной поверхностной энергией.
60. Углеродные структуры: фуллерены, нанотрубки.
61. Полимеризация, размеры полимерных структур, полимерные нанокристаллы.
62. Полимеры с наноструктурными наполнителями и изделия из них.
63. Материалы, применяемые для изготовления электрических нагревателей сопротивления косвенного действия. Их характеристика.
64. Определение размера частиц.
65. Микроскопия: просвечивающая электронная, ионно-полевая, сканирующая.
66. Спектроскопия.
67. Инфракрасная и романовская спектроскопия.
68. Рентгеновская спектроскопия.

69.	Магнитный резонанс.
70.	Основоположники нанотехнологии.
5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену	
не предусмотрено учебным планом	
5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)	
не предусмотрено учебным планом	
5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля	
Темы докладов	
1.	Перспективы использования нанотехнологии
2.	Высокопрочные алмазные поликристаллы для изготовления инструмента.
2.	Современный уровень исследований и производства сверхтвёрдых материалов.
3.	Сверхтвёрдые материалы.
4.	Активированные способы спекания: микроволновое, радиационное, введение активирующих процесс спекания добавок
5.	Углеродные нанотрубки и фуллерены
6.	Виды терапии видимого излучения.
7.	Основные виды воздействия, применяемые облучатели.
8.	Методы прессования нанопорошков: статические и динамические способы формообразования.
9.	Перспективы использования нанотехнологии
10.	Методы измерений в области наночастиц и материалов
11.	Технология синтеза наночастиц.
12.	Изготовление порошков, прессование, спекание
13.	Технологии конструкционных наноструктурных твёрдых сплавов для режущих инструментов с повышенной износостойкостью и ударной вязкостью
14.	Изготовление оксидных порошков, магнитно-импульсное прессование, микроволновое спекание.
15.	Технология получения нанокерамики.
16.	Методика измерения оптических величин. Применяемые приборы.
17.	Методика измерения световых величин. Применяемые приборы.
18.	Методика измерения ультрафиолетового излучения. Применяемые измерительные приборы.
19.	Методика измерения инфракрасного излучения. Применяемые измерительные приборы.
20.	Методика измерения флюоресценции оптического излучения. Применяемые измерительные приборы
21.	Методы измерений в области наночастиц и материалов
22.	Структура аморфных тел, керамики и полимеров.
23.	Материалы для электрических нагревателей. Требования, предъявляемые к ним.
24.	Основы физики реального кристалла
25.	Нагревательные провода и кабели. Основные области применения.
26.	Методы измерения в области наночастиц и материалов
27.	Индукционный нагрев. Способ получения данного вида нагрева
28.	Индукторы. Применение индукционного нагрева.
29.	Диэлектрический нагрев. Основные особенности и требования к установкам с диэлектрическим нагревом.
30.	Основы кристаллографии
31.	Основные правила безопасной эксплуатации установок с наноматериалом.
32.	Функциональные наноматериалы
33.	Солнечные батареи.
34.	Принцип действия наноконденсатора.
35.	Системы трансформации, передачи и хранения.
36.	Солнечная энергетика
37.	Электронагрев в процессах тепловой обработки и хранения с.-х. продукции.
38.	Электрические пастеризаторы. Устройство и принцип работы.
39.	Атомная энергетика
40.	Энергосбережение. Новые возможности нанотехнологий

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Баранов Л. А., Захаров В. А.	Светотехника и электротехнология: учебник	М.: Колос, 2013	Электрон ный ресурс

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.2	Щука А. А.	Нанoeлектроника: учебное пособие	М.: Лаборатория знаний, 2015	Электронный ресурс
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1		Курс лекций «Фундаментальные основы нанотехнологий». Лекция 1. История возникновения и основные принципы нанотехнологий.: курс лекций	Чебоксары: ФГБОУ ВПО ЧГСХА, 2014	0
Л2.2		Курс лекций «Фундаментальные основы нанотехнологий». Лекция 2. Особенности физических взаимодействий на наномасштабах. Квантовая механика нанообъектов.: курс лекций	Чебоксары: ФГБОУ ВПО ЧГСХА, 2014	0
Л2.3		Курс лекций «Фундаментальные основы нанотехнологий». Лекция 12. Физика наноустройств.: курс лекций	Чебоксары: ФГБОУ ВПО ЧГСХА, 2014	0
Л2.4	Ерохин М. Н., Балабанов В. И., Стрельцов В. В., Цыпцын В. И., Ерохин М. Н.	Нанотехнологии и наноматериалы в агроинженерии: учебное пособие	М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2008	0
Л2.5	Ковшов А. Н., Назаров Ю. Ф., Ибрагимов И. М.	Основы нанотехнологии в технике: учебное пособие	М.: Академия, 2009	0
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	https://enanos.nanometer.ru/			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	ОС Windows XP			
6.3.1.2	КОМПАС-3D			
6.3.1.3	Комплект программ AutoCAD			
6.3.1.4	bCad Витрина			
6.3.1.5	Visio 2016			
6.3.1.6	VisualStudio 2015			
6.3.1.7	MozillaThinderbird			
6.3.1.8	7-Zip			
6.3.1.9	MozillaFirefox			
6.3.1.10	GIMP			
6.3.1.11	SuperNovaReaderMagnifier			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Национальная электронная библиотека. Доступ посредством использования сети «Интернет» на 32 терминала доступа. https://нэб.рф/			
6.3.2.2	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии			
6.3.2.3	Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. https://www.biblio-online.ru/			
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://znanium.com/			
6.3.2.5	Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»). Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://www.studentlibrary.ru			
6.3.2.6	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.http://e.lanbook.com			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
1-501		Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (персональные компьютеры) (3 шт.). Стол ученический 2-х местный (5 шт.), стул ученический (7 шт.)
1-502		Учебная аудитория	Доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), демонстрационное оборудование (экран с электроприводом СЕНА EcMaster Electric 180*180 (1 шт.), ноутбук, проектор) и учебно-наглядные пособия, кафедра лектора настольная (1 шт.), стол ученический 4-х местный на металлокаркасе (26 шт.), стул полумягкий (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (25 шт.), настенные плакаты и стенды (9 шт.)
1-503		Учебная аудитория	Стенд для подготовки электромонтажников и электромонтеров с измерительным блоком, СПЭЭ-ИБ/380-НМП, набор «Технология электромонтажных работ», Н1-ТЭМР, набор «Электрические цепи в быту и на производстве» Н2-ЭЦБП/380, набор «Электрические цепи в быту и на производстве», Н3-ЭЦБП/220, набор «Цепи электроизмерительных приборов», Н4-ЦЭиП, набор «Энергосберегающие технологии в светотехнике», Н5-ЭсТС, набор «Эксплуатация и наладка схем управления электродвигателями», Н6-ЭНСЭдЧП/380, набор «Монтаж и наладка цепей тревожной сигнализации», Н10-МНЦТС, набор «Монтаж и наладка электрических цепей управления и автоматики», Н11-МНЭЦА, набор «Энергоэффективность источников света», Н15-ЭэИС/РВ, типовой комплект «Монтаж и наладка систем автоматики», МиН-СА-ШР, комплект учебно-лабораторного оборудования «Стол электромонтажника начального уровня», комплект учебно-лабораторного оборудования «Электромонтажный стенд для монтажа скрытой и открытой проводки», комплект учебно-лабораторного оборудования «Электробезопасность в электроустановках до 1000 В» (ЭБЭУ1-С-Р-1), столы (17 шт.), стулья (31 шт.), интерактивная доска HITACHI Starboard, настенные плакаты (3 шт.)
1-517		Учебная аудитория	Демонстративный комплекс по курсу «Электрические машины», типовой комплект учебного оборудования «Теория электрических цепей и основы электротехники», лабораторный комплекс «Электрические цепи», лабораторный комплекс «Электротехника и основы электротехники», типовой комплект учебного оборудования «Основы электропривода ОЭП-НР, столы (18 шт.), стулья (34 шт.), настенные плакаты и стенды (11 шт.)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и лабораторными занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, осуществление текущего и промежуточного форм контроля.

Система знаний по дисциплине «Электро-нанотехнологии» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, бакалавр готовится к лабораторным занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизацию своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. Посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, методов, которые должны знать студенты. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. Посещать лабораторные занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к лабораторному занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи и тесты для самостоятельной работы,

литературу. Лабораторные занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Лабораторное занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

3. Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение материалов учебников и статей из литературы, решение задач. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

4. Под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5. При возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 (МУ к ФОС).docx

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____