

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: «17.02.2021» г.
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО РГАУ)

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан факультета электроэнергетики
и технического сервиса
«17» февраля 2021 г. Гаджиев П.И.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) «Электротехнологии и энергосбережение в АПК»,
«Технический сервис машин и оборудования»

Форма обучения заочная

Квалификация – магистр

Курс 1

Балашиха 2021

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой Электрооборудования и электротехнических систем (протокол № 4 от «02» февраля 2021 г.), методической комиссией факультета электроэнергетики и технического сервиса (протокол № 3 от «03» февраля 2021 г.)

Составитель: А.В. Соловьев – д.с.-х.н., профессор кафедры «Земледелия и растениеводства»

Рецензенты:

Носова Л.Л., доцент кафедры «Земледелия и растениеводства»;
Бухаров А.Ф., д.с.-х.н., зав. лабораторией семеноведения ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО

Рабочая программа дисциплины «Нанотехнологии и наноматериалы» разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Электротехнологии и энергосбережение в АПК», «Технический сервис машин и оборудования».

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель изучения дисциплины – изучить современные нанотехнологии и наноматериалы применяемые в агроинженерии.

Задача дисциплины

- ознакомиться с основными классами наноматериалов, их физико-химическими свойствами; с новейшими и существующими технологиями получения материалов с заданными свойствами, а также со сложившимися и перспективными областями применения наноматериалов.

- формирование теоретических и практических знаний по особенностям нанотехнологий и наноматериалов, с целью дальнейшего их использования в городском жилищно-коммунальном хозяйстве.

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

| Коды компетенции | Содержание компетенций | Перечень планируемых результатов обучения |
|------------------|--|--|
| ОК-1 | способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу | Знать: основные понятия нанохимии и классификации веществ по размерному фактору; Уметь (иметь навыки): исследования структурных и морфологических особенностей наносистем. Владеть: методами реализации современных нанотехнологий и наноматериалов в конкретных условиях хозяйства в АПК |
| ОК-3 | готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала | Знать: иметь представление о физико-химических аспектах получения материалов и процессах, протекающих в нанодисперсных материалах с использованием нанотехнологий. Уметь (иметь навыки) выявлять взаимосвязи между составом, структурой и способом получения (нанотехнологией). Владеть: методами современными нанотехнологиями в конкретных производственных структурах. |
| ПК-4 | способностью и готовностью применять знания о современных методах исследований | Знать: основные методики исследований в нанотехнологии, процессы протекающие в нанодисперсных материалах с использованием нанотехнологий. Уметь (иметь навыки): применять результаты исследования структурных и морфологических особенностей в наносистемах. Владеть: способами и методами современных нанотехнологий, реализовывать в конкретных направлениях в АПК |

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Нанотехнологии и наноматериалы» относится к дисциплинам базовой части блока 1, осваивается на 1 курсе.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов на предыдущем уровне образования: химия, математика, физика.

Курс «Нанотехнологии и наноматериалы» является предшествующим для дисциплин, в которых необходимы знания применения нанотехнологий и наноматериалов.

3.1. Модули (разделы) дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин | №№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин | | |
|-------|---|--|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 1. | Химия | + | + | + |
| 2. | Математика | + | + | + |
| 3. | Физика | + | + | + |

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

| № п.п. | Вид учебной работы | Всего часов (академических) |
|-------------|--|-----------------------------|
| | | 1 курс |
| 1. | Контактная работа обучающихся с преподавателем всего | 19 |
| 1.1. | Аудиторная работа (всего) | 18 |
| | В том числе: | - |
| | Занятия лекционного типа (ЗЛТ) | 4 |
| | Занятия семинарского типа (ЗСТ), в т.ч. | - |
| | Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ) | 6 |
| | Лабораторные занятия (ЛЗ) | 8 |
| 1.2 | Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде | 1 |
| 2. | Самостоятельная работа | 80 |
| | В том числе: | |
| 2.1. | Изучение теоретического материала | 50 |
| 2.2. | Написание курсового проекта (работы) | - |
| 2.3. | Написание контрольной работы | 20 |
| 2.4. | Другие виды самостоятельной работы (реферат) | 10 |
| 3. | Промежуточная аттестация в форме контактной работы (экзамен) | 9 |
| | Общая трудоемкость час (академический) | 108 |
| | зач. ед. | 3 |

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1.Содержание модулей дисциплин структурированных по темам (занятия лекционного типа)

| № п/п | Наименование модуля | Наименование тем | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК) |
|-------|---|--|---------------------|---------------------------------------|
| 1. | Модуль 1. Введение в дисциплину Основные понятия и определения нанотехнологий и наноматериалов | Тема 1. Особенности наносистем. Классификация наносистем. Основные способы получения наносистем. Тема 2. Поверхностная энергия и поверхностные явления. Электрокинетические явления и оптические свойства. Устойчивость и структурно-механические свойства. | 1 | ОК-1 ОК-3 ПК-4 |
| 2. | Модуль 2. Физико-химические основы получения наноматериалов с применением нанотехнологий | Тема 1. Физико-химические основы в нанотехнологиях. Нанотехнологии в молекулярной электронике и биоэлектронике. Тема 2. Природа углеродной связи. Новые углеродные структуры. История открытия фуллерена. Свойства и прикладное значение фуллеренов. | 1 | ОК-1 ОК-3 ПК-4 |

| | | | | |
|----|---|--|---|----------------------|
| | | Применение углеродных нанотрубок. Интеллектуальные и биомиметические материалы. | | |
| 3. | Модуль 3. Применение нанотехнологий и наноматериалов в АПК | Тема 1. Развитие нанотехнологий в России. Использование наноматериалов и нанотехнологий в инженерных системах городского жилищно-коммунального хозяйства. Классификация применения электронанотехнологий в сельском хозяйстве. Применение наноматериалов и нанотехнологий в агроинженерии для повышения качества обслуживания и ремонта машин. Наноплазменная технология создания упрочненных покрытий и др. | 2 | ОК-1 ОК-3 ПК-4 |

5.2. Содержание модулей дисциплин структурированных по видам учебных занятий (*практические, семинарские занятия*)

| № п/п | Наименование модуля | Наименование лабораторных работ | Трудо-емкость (час.) | Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК) |
|-------|--|--|----------------------|---------------------------------------|
| 1 | Модуль 1. Введение в дисциплину Основные понятия и определения нанотехнологий и наноматериалов | Классификация применения электронанотехнологий в сельском хозяйстве. Применение наноматериалов и нанотехнологий в агроинженерии для повышения качества обслуживания и ремонта машин. Наноплазменная технология создания упрочненных покрытий и др. | 2 | ОК-1 ОК-3 ПК-4 |
| 2 | Модуль 2. Физико-химические основы получения наноматериалов с применением нанотехнологий | Общие физические представления о нанотехнологиях. Приборная основа нанотехнологий. Нанотехнологии в молекулярной электронике и биоэлектронике. | 2 | ОК-1 ОК-3 ПК-4 |
| 3 | Модуль 3. Применение нанотехнологий и наноматериалов в АПК | Постановка задач развития нанотехнологий в России. Возможности использования наноматериалов и нанотехнологий в АПК. | 2 | ОК-1 ОК-3 ПК-4 |
| Итого | | | 6 | |

5.2.1 Лабораторный практикум

| № п/п | Наименование модуля | Наименование лабораторных работ | Трудо-емкость (час.) | Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК) |
|-------|--|--|----------------------|---------------------------------------|
| 1 | Модуль 1. Введение в дисциплину Основные понятия и определения нанотехнологий и наноматериалов | Классификация наноматериалов и нанотехнологий. Применение наноматериалов и нанотехнологий | - | ОК-1 ОК-3 ПК-4 |
| 2 | Модуль 2. Физико-химические основы получения наноматериалов с применением нанотехнологий | Применение комплексных соединений в технологии получения нанопленок. Лабораторная работа. Комплексные соединения – прекурсоры для нанопленок. Методы получения: CVD и MOCVD. | 4 | ОК-1 ОК-3 ПК-4 |
| 3 | Модуль 3. Применение нанотехнологий и наноматериалов в АПК | Лабораторная работа «Коллоидная химия наночастиц» | 4 | ОК-1 ОК-3 ПК-4 |
| Итого | | | 8 | |

5.2.2. Самостоятельная работа

| № п/п | Наименование модуля | Наименование тем самостоятельной работы (детализация) | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК) |
|-------|--|---|---------------------|---------------------------------------|
| 1. | Модуль 1. Введение в дисциплину Основные понятия и определения нанотехнологий и наноматериалов | Определение и терминология: нанотехнологии и наноматериалы. Возможности использования наноматериалов и нанотехнологий в АПК. Наноплазменная технология создания упрочненных покрытий и др. | 30 | ОК-1 ОК-3 ПК-4 |
| 2. | Модуль 2. Физико-химические основы получения наноматериалов с применением нанотехнологий | Особенности наносистем. Классификация наносистем. Основные способы получения наносистем. Поверхностная энергия и поверхностные явления. Электрокинетические явления и оптические свойства. Устойчивость и структурно-механические свойства. | 30 | ОК-1 ОК-3 ПК-4 |
| 3. | Модуль 3. Применение нанотехнологий и наноматериалов в АПК | Природа углеродной связи. Новые углеродные структуры. История открытия фуллерена. Физические свойства и прикладное значение. Химические свойства фуллеренов. Структура нанотрубок и свойства. Методы получения. Применение углеродных нанотрубок. | 30 | ОК-1 ОК-3 ПК-4 |

5.3. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуле) и видов занятий

| Перечень компетенций | Виды занятий | | | | | Формы контроля (примеры) |
|----------------------|--------------|----|-----|-------|-----|--|
| | Л | Пр | Лаб | КР/КП | СРС | |
| ОК-1, ОК-3, ПК-4 | + | + | + | + | + | Тест, отчет по практической работе, конспект |
| | + | + | + | + | + | Тест, отчет по лабораторной работе, конспект |
| | + | | | | + | Опрос на лекции |
| | | | + | + | + | Контрольная работа |

Л – лекция, Пр. – практические занятия; Лаб – лабораторный практикум, КР– контрольная работа, СРС – самостоятельная работа студента

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Нанотехнологии: Методические указания по изучению дисциплины, выполнению контрольной работы / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. А.И.Герасимова. М., 2014. 38 с.

2. Кузнецов, Н.Т. Основы нанотехнологии [Электронный ресурс] : учебник / Н.Т. Кузнецов, В.М. Новоторцев, В.А. Жабрев, В.И. Марголин. — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 400 с.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=541189>

3. Нанотехнологии - ударный вводный курс [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Р.Х. Мартин-Пальма, А. Лахтакия; Пер. с англ. Е.Г. Заболоцкой, А.В. Заболоцкого. - Долгопрудный: Интеллект, 2014. - 208 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=468199>

4. Нанобиотехнологии [Электронный ресурс] : практикум / под ред. А.Б. Рубина. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 384 с - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=502098>

5. Неорганические наноматериалы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.Г. Раков.—Эл. изд.— М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.—477 с. - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=485757>

6. Нанотехнологии в машиностроении : учеб.пособие для вузов / Ю.Н.Полянчикова и др. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. – 91с.

7. Яппарова, А.Х. Нанотехнологии в сельском хозяйстве: научное обоснование получения и технологии использования наноструктурных и нанокompозитных материалов / А.Х.Яппарова. - Казань : Центр инновационных технологий, 2013. - 251с.

Физическая и коллоидная химия: учебник/ под. ред. А.П. Беляева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 704 с.

8. Химия. Общая химия с основами аналитической: учеб. пособие [Электр. ресурс]/А.Р. Цыганов и др. - Горки: БГСХА, 2012. – 213 с.// ФГБОУ ВО РГАЗУ.-Режим доступа:<http://ebs.rgazu.ru/?q=node/2789>.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Коды компетенции | Содержание компетенций | Перечень планируемых результатов обучения | Этапы формирования компетенций |
|------------------|--|--|---|
| ОК-1 | способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу | Знать: основные понятия нанохимии и классификации веществ по размерному фактору; Уметь (иметь навыки): исследования структурных и морфологических особенностей наносистем. Владеть: методами реализации современных нанотехнологий и наноматериалов в конкретных условиях хозяйства в АПК | Лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа |
| ОК-3 | готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала | Знать: иметь представление о физико-химических аспектах получения материалов и процессах, протекающих в нанодисперсных материалах с использованием нанотехнологий. Уметь (иметь навыки) выявлять взаимосвязи между составом, структурой и способом получения (нанотехнологией). Владеть: методами современными нанотехнологиями в конкретных производственных структурах. | Практические и лабораторные занятия, контрольная работа, самостоятельная работа |
| ПК-4 | способностью и готовностью применять знания о современных методах исследований | Знать: основные методики исследований в нанотехнологии, процессы протекающие в нанодисперсных материалах с использованием нанотехнологий. Уметь (иметь навыки): применять результаты исследования структурных и морфологических особенностей в наносистемах. Владеть: способами и методами современных нанотехнологий, реализовывать в конкретных направлениях в АПК | Практические и лабораторные занятия, контрольная работа, самостоятельная работа |

7.2. Описание показатели и критериев оценивания компетенций на различных этапах формирования, описание шкал оценивания

| Коды компетенции | Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания | Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ) | Оценочные средства | Описание шкалы и критериев оценивания (примерное, каждый преподаватель адаптирует шкалу под свою дисциплину, под конкретные результаты обучения) | | | |
|------------------|--|---|---|--|--|--|--|
| | | | | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
| ОК-1 | Знать: основные понятия нанохимии и классификации веществ по размерному фактору | Лекционные занятия | Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС различной сложности, экзаменационные вопросы (теоретическая часть) | выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. | выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. | выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. | выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы. |
| | Уметь (иметь навыки): исследования и структурных морфологических особенностей наносистем. | Лабораторные занятия, контрольная работа | Владение практическими навыками для выполнения лабораторных заданий. Подготовка к защите и защита контрольной работы, тематические тесты ЭИОС различной сложности | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки. | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении. | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях |

| | | | | | | | |
|------|--|--|---|--|--|--|---|
| | | | | | программного материала. | | |
| | Владеть: методами реализации современных нанотехнологий и наноматериалов в конкретных условиях хозяйства в АПК | Лабораторные занятия, контрольная работа | Владение практическими навыками для выполнения лабораторных заданий, решение задач различной сложности при выполнении курсовой работы. Подготовка к защите и защита контрольной работы, тематические тесты ЭИОС различной сложности | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки. | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении. | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях |
| ОК-3 | Знать: иметь представление о физико-химических аспектах получения материалов и процессах, протекающих в нанодисперсных материалах с использованием нанотехнологий | Лекционные занятия | Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС различной сложности, экзаменационные вопросы (теоретическая часть) | выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. | выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. | выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. | выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы. |

| | | | | | | | |
|--|--|---|---|--|---|---|---|
| | <p>Уметь: (иметь навыки) выявлять взаимосвязи между составом, структурой и способом получения (нанотехнологией)</p> | <p>Лабораторные занятия, контрольная работа, самостоятельная работа</p> | <p>Знание лекционного и практического материала, тесты ЭИОС различной сложности, экзаменационные вопросы (практическая часть)</p> | <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.</p> | <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.</p> | <p>Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.</p> | <p>Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»</p> |
| | <p>Владеть: методами современными нанотехнологиями в конкретных производственных структурах.</p> | <p>Лабораторные занятия, контрольная работа</p> | <p>Владение практическими навыками для выполнения лабораторных заданий, решение задач различной сложности при выполнении контрольной работы. Подготовка к защите и защита контрольной работы, тематические тесты ЭИОС различной сложности</p> | <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.</p> | <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.</p> | <p>Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.</p> | <p>Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях</p> |

| | | | | | | | |
|------|---|--|---|---|--|--|--|
| ПК-4 | Знать: основные методики исследований в нанотехнологии, процессы протекающие в нанодисперсных материалах с использованием нанотехнологий | Лекционные занятия | Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС различной сложности, экзаменационные вопросы (теоретическая часть) | выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. | выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. | выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. | выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы. |
| | Уметь: (иметь навыки) применять результаты исследования структурных и морфологических особенностей в наносистемах | Лабораторные занятия, контрольная работа, самостоятельная работа | Знание лекционного и практического материала, тесты ЭИОС различной сложности, экзаменационные вопросы (практическая часть) | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма» |
| | Владеть: способами и методами современных нанотехнологий, реализовывать в конкретных направлениях в АПК | Лабораторные занятия, контрольная работа | Владение практическими навыками для выполнения лабораторных заданий, решение задач различной сложности при выполнении контрольной работы. | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать сложные задачи на основе приобретенных | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и |

| | | | | | | | |
|--|--|--|---|--|---|--|---|
| | | | <p>Подготовка к защите и защита контрольной работы, тематические тесты ЭИОС различной сложности</p> | <p>знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.</p> | <p>на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.</p> | <p>приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.</p> | <p>навыков, с их применением в нетипичных ситуациях</p> |
|--|--|--|---|--|---|--|---|

7.3. 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

Код компетенции: ОК-1 ОК-3 ПК-4

Этапы формирования: Лекционные занятия.

Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.

Модуль 1. Введение в дисциплину Основные понятия и определения нанотехнологий и наноматериалов

Темы лекционных занятий:

Тема 1. Особенности наносистем. Классификация наносистем. Основные способы получения наносистем.

Тема 2. Поверхностная энергия и поверхностные явления. Электрокинетические явления и оптические свойства. Устойчивость и структурно-механические свойства

Модуль 2. Физико-химические основы получения наноматериалов с применением нанотехнологий

Темы лекционных занятий:

Тема 1. Физико–химические основы в нанотехнологиях. Нанотехнологии в молекулярной электронике и биоэлектронике.

Тема 2. Природа углеродной связи. Новые углеродные структуры. История открытия фуллерена. Свойства и прикладное значение фуллеренов. Применение углеродных нанотрубок. Интеллектуальные и биомиметические материалы.

Модуль 3. Применение нанотехнологий и наноматериалов в АПК

Темы лекционных занятий:

Тема 1. Развитие нанотехнологий в России. Использование наноматериалов и нанотехнологий в инженерных системах городского жилищно-коммунального хозяйства. Классификация применения электронанотехнологий в сельском хозяйстве. Применение наноматериалов и нанотехнологий в агроинженерии для повышения качества обслуживания и ремонта машин. Наноплазменная технология создания упрочненных покрытий и др.

Итоговые тестовые задания:

1. К наноматериалам относятся:

- а) фуллерены
- б) фуллериты
- в) нанотрубки
- г) нанокристаллы

2. Встречаются следующие фуллерены:

- а) C₂₄
- б) C₁₈
- в) C₃₆
- г) C₅₀
- д) C₆₀
- е) C₇₅

3. В узлах кристаллической решетки фуллеритов находятся:

- а) атомы углерода
- б) фуллерены
- в) наночастицы
- г) молекулы органических соединений

4. Наночастицы в форме “луковичных структур” – это :

- а) катионы
- б) анионы
- в) онионы
- г) плазмоны
- д) графены

5. Эндофуллерены – это:

- а) эндоэдральные комплексы, содержащие неуглеродный атом внутри фуллерена
- б) эндоэдральные комплексы, содержащие неуглеродный атом снаружи фуллерена
- в) ионизованные фуллерены
- г) фуллереновые кластеры

6. Нанотрубки обладают следующими замечательными свойствами:

- а) высокой пластичностью:
- б) высокой прочностью
- в) высокой упругостью
- г) высокой электропроводностью
- д) высокой теплопроводностью

7. Углеродные нанотрубки могут использоваться для создания:

- а) нанопроволок
- б) насосов
- в) нанодвигателей
- г) наноаккумуляторов
- д) наноразмерных транзисторов

Вопросы для экзамена:

1. Классификация поверхностно-активных веществ.
2. Мицеллярные растворы. Мицеллярная теория.
3. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные и поверхностно - инактивные вещества.
4. Неорганические супрамолекулярные ансамбли. Строение двойного электрического слоя.
5. Адсорбция на границе раздела фаз. Образование мономолекулярного слоя.
6. Устойчивость неорганических супрамолекулярных ансамблей. Стабилизаторы. Коагуляция, ее причины.
7. Кластеры на основе оксидов металлов. Строение, получение, свойства, применение.
8. Бета-кетонаты – прекурсоры в технологии напыления пленок, обладающих сверхпроводимостью.
9. Биологические методы синтеза наночастиц.
10. Агломерация наночастиц и получение наноапористых материалов.
11. Природа углеродной связи.
12. Новые углеродные структуры.
13. История открытия фуллерена.
14. Физические свойства и прикладное значение.
15. Химические свойства фуллеренов.
16. Структура нанотрубок и свойства. Методы получения.
17. Применение углеродных нанотрубок. в инженерных системах городского жилищно-коммунального хозяйства.
18. Особенности наносистем.
19. Классификация наносистем.
20. Основные способы получения наносистем.

Код компетенции: ОК-1 ОК-3 ПК-4

Этапы формирования: Практические занятия.

Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.

Нанотехнологии: Методические указания по изучению дисциплины, выполнению контрольной работы / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. А.И.Герасимова. М., 2014. 38 с.

Практическое занятие 1.

Модуль 1. Введение в дисциплину Основные понятия и определения нанотехнологий и наноматериалов

Классификация применения электронанотехнологий в сельском хозяйстве. Применение наноматериалов и нанотехнологий в агроинженерии для повышения качества обслуживания и ремонта машин. Наноплазменная технология создания упрочненных покрытий и др.

Практическое занятие 2.

Модуль 2. Физико-химические основы получения наноматериалов с применением нанотехнологий

Общие физические представления о нанотехнологиях. Приборная основа нанотехнологий. Нанотехнологии в молекулярной электронике и биоэлектронике.

Практическое занятие 3.

Модуль 3. Применение нанотехнологий и наноматериалов в АПК

Постановка задач развития нанотехнологий в России. Возможности использования наноматериалов и нанотехнологий в АПК

Код компетенции: ОК-1 ОК-3 ПК-4

Этапы формирования: Лабораторные занятия.

Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.

Нанотехнологии: Методические указания по изучению дисциплины, выполнению контрольной работы / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. А.И.Герасимова. М., 2014. 38 с.

Лабораторное занятие 1.

Модуль 1. Введение в дисциплину Основные понятия и определения нанотехнологий и наноматериалов

Классификация наноматериалов и нанотехнологий. Применение наноматериалов и нанотехнологий

Лабораторное занятие 2.

Модуль 2. Физико-химические основы получения наноматериалов с применением нанотехнологий

Применение комплексных соединений в технологии получения нанопленок. Лабораторная работа. Комплексные соединения – прекурсоры для нанопленок.

Методы получения: CVD и MOCVD.

Лабораторное занятие 3.

Модуль 3. Применение нанотехнологий и наноматериалов в АПК

Лабораторная работа «Коллоидная химия наночастиц»

Нанотехнологии: Методические указания по изучению дисциплины, выполнению контрольной работы / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. А.И.Герасимова. М., 2014. 38 с.

Этапы формирования: Контрольная работа

Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.

Выполнение и защита контрольной работы.

Код компетенции: ОК-1 ОК-3 ПК-4

Примерная тематика контрольных работ.

1. Классификация поверхностно-активных веществ.
2. Мицеллярные растворы. Мицеллярная теория.
3. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные и поверхностно - инактивные вещества.
4. Неорганические супрамолекулярные ансамбли. Строение двойного электрического слоя.
5. Адсорбция на границе раздела фаз. Образование мономолекулярного слоя.
6. Устойчивость неорганических супрамолекулярных ансамблей. Стабилизаторы. Коагуляция, ее причины.
7. Кластеры на основе оксидов металлов. Строение, получение, свойства, применение.
8. Бета-кетонаты – прекурсоры в технологии напыления пленок, обладающих сверхпроводимостью.
9. Биологические методы синтеза наночастиц.
10. Агломерация наночастиц и получение наноапористых материалов.
11. Золь-гель метод. Основные стадии процесса.
12. Синтез золь-гель методом нанокомпозитов.
13. Гидротермальный синтез наночастиц цеолитов.
14. Наноплазменная технология создания упрочненных покрытий.
15. Наноэмульсии, их строение и применение для синтеза нанокластеров.
16. Возможности использования нанотехнологий в агропромышленном комплексе.

Нанотехнологии: Методические указания по изучению дисциплины, выполнению контрольной работы / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. А.И.Герасимова. М., 2014. 38 с.

Код компетенции: ОК-1 ОК-3 ПК-4

Этапы формирования: Самостоятельная работа студента

Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.

Подготовка и написание рефератов по темам лекций.

Модуль 1. Введение в дисциплину Основные понятия и определения нанотехнологий и наноматериалов

Определение и терминология: нанотехнологии и наноматериалы.

Возможности использования наноматериалов и нанотехнологий в АПК.

Наноплазменная технология создания упрочненных покрытий и др.

Модуль 2. Физико-химические основы получения наноматериалов с применением нанотехнологий

Особенности наносистем. Классификация наносистем. Основные способы получения наносистем. Поверхностная энергия и поверхностные явления. Электрокинетические явления и оптические свойства. Устойчивость и структурно-механические свойства.

Модуль 3. Применение нанотехнологий и наноматериалов в АПК

Природа углеродной связи. Новые углеродные структуры. История открытия фуллера. Физические свойства и прикладное значение. Химические свойства фуллеренов. Структура нанотрубок и свойства. Методы получения. Применение углеродных нанотрубок.

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

Система оценивания результатов обучения студентов в университете подразумевает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с утвержденными в установленном порядке учебными планами по направлениям подготовки.

Для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующих основных профессиональных образовательных программ создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения и освоенные компетенции.

Текущий контроль знаний и умений студентов предусматривает систематическую проверку качества полученных студентами знаний, умений и навыков по всем изучаемым дисциплинам.

Формы текущего контроля знаний в межсессионный период:

- модульно-рейтинговая система с использованием тестовых инструментов информационной образовательной среды (на платформе дистанционного обучения);
- контрольная работа;

- отчет по практическим и лабораторным работам;

Формы текущего контроля знаний на учебных занятиях,

- сообщение, доклад, эссе, реферат;

- коллоквиумы;

- деловая или ролевая игра;

- круглый стол, дискуссия

- устный, письменный опрос (индивидуальный, фронтальный).

Помимо перечисленных форм, могут быть установлены другие формы текущего контроля знаний студентов. Перечень форм текущего контроля знаний, порядок их проведения, используемые инструменты и технологии, критерии оценивания отдельных форм текущего контроля знаний устанавливаются преподавателем, ведущим дисциплину, и фиксируются в рабочей программе дисциплины.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов, действующей в университете, по результатам текущего контроля знаний студент должен набрать не менее 35 баллов и не более 60 баллов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины, прохождения практики, выполнения контрольной работы, а также для оценивания эффективности организации учебного процесса.

Формы промежуточной аттестации:

- экзамен.

Экзамены проводятся в формах тестирования, в том числе и компьютерного, устного и письменного опроса, по тестам или билетам, в соответствии с программой учебной дисциплины.

Рекомендуемые формы проведения экзамена:

- устный экзамен по билетам.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов результаты экзаменов оцениваются в 20-40 баллов.

Максимальный рейтинговый показатель по дисциплине, который может быть достигнут студентом, равен 100 баллам, который состоит из рейтингового показателя, полученного по итогам текущего контроля знаний (максимум - 60 баллов) и рейтингового показателя полученного на экзамене (максимум - 40 баллов).

| Вид контроля | Виды занятий | Перечень компетенций и планируемых результатов обучения | Оценочные средства | Объем баллов | |
|--------------|--------------|---|--------------------|--------------|-------|
| | | | | мин. | макс. |

| | | | | | |
|--|-------------------------------------|----------------------|---|---------|----------|
| Текущий контроль От 35 до 60 баллов | Лекционные занятия | ОК-1 ОК-4 ПК-4 | Опрос на лекции, проверка конспекта | 13 | 26 |
| | Практические и лабораторные занятия | ОК-1 ОК-4 ПК-4 | Выступления, ответы на практических и лабораторных занятиях | 5 | 10 |
| | Самостоятельная работа студентов | ОК-1 ОК-4 ПК-4 | Контрольная работа, Тематические тесты СДО | 10 7 | 20 14 |
| Промежуточная аттестация От 20 до 40 баллов | Экзамен | ОК-1 ОК-4 ПК-4 | Экзаменационные билеты Итоговые тесты СДО | 14 3 | 28 6 |
| | Контрольная работа | ОК-1 ОК-4 ПК-4 | Защита контрольной работы | 3 | 6 |
| | | | Итого: | 55 | 100 |

Шкала перевода итоговой оценки

| Кол-во баллов за текущую работу | | Кол-во баллов за итоговый контроль (экзамен) | | Итоговая сумма баллов | |
|---------------------------------|----------|--|----------|-----------------------|----------|
| Кол-во баллов | Оценка | Кол-во баллов | Оценка | Кол-во баллов | Оценка |
| 55-60 | отлично | 35-40 | отлично | 90-100 | отлично |
| 45-54 | хорошо | 25-34 | хорошо | 70-89 | хорошо |
| 35-44 | удовл. | 20-24 | удовл. | 55-69 | удовл. |
| 25-34 | неудовл. | 10-19 | неудовл. | 54 | неудовл. |

Основные критерии при формировании оценок

1. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

2. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

3. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

4. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

8.1. Основная учебная литература

1. Лозовский, В.Н. Нанотехнологии в электронике. Введение в специальность : учебное пособие / В.Н. Лозовский, С.В. Лозовский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-3986-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113943> (дата обращения: 04.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Введение в нанотехнологию : учебник / В.И. Марголин, В.А. Жабрев, Г.Н. Лукьянов, В.А. Тупик. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1318-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4310> (дата обращения: 04.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Строкова, В.В. Наносистемы в строительном материаловедении : учебное пособие / В.В. Строкова, И.В. Жерновский, А.В. Череватова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-2034-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93008> (дата обращения: 04.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2. Дополнительная учебная литература

4. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии : учебник / В.Ф. Федоренко, В.И. Горшенин, К.А. Монаенков [и др.] ; под редакцией А.И. Завражнова. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1356-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5841> (дата обращения: 04.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Введение в нанотехнологию : учебник / В.И. Марголин, В.А. Жабрев, Г.Н. Лукьянов, В.А. Тупик. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1318-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4310> (дата обращения: 04.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| № п/п | Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика | Адрес в сети интернет |
|-------|--|---|
| 1. | Электронно-библиотечная система "AgriLib". | http://ebs.rgazu.ru/ |
| 2. | Официальный сайт Министерства Сельского хозяйства Российской Федерации | http://www.mcx.ru/ |

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10.1. Методические указания для обучающихся

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента |
|--------------------------|---|
| Занятия лекционного типа | Написание конспекта лекций: кратко, схематично. Последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения. Помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с вы- |

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента |
|-------------------------------------|--|
| | писыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (<i>перечисление понятий</i>) и др. |
| Практические и лабораторные занятия | Проработка рабочей программы дисциплины (модуля), уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование из литературных источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (<i>указать текст из источника и др.</i>). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др. |
| Контрольная работа | <i>Контрольная работа:</i> Поиск литературных источников и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением работы. |
| Реферат | Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. |
| Индивидуальные задания | Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. |
| Подготовка к экзамену | При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. |

10.2. Методические рекомендации преподавателю

Примерная программа откорректирована с учетом конкретного направления подготовки бакалавров. В программе дисциплины предусмотрена работа, выполняемая студентами под непосредственным руководством преподавателя в аудитории (аудиторная самостоятельная работа) и внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении контрольной работы, домашних заданий, рефератов, научно-исследовательской работы, проработки учебного материала с использованием учебника, учебных пособий, дополнительной учебно-методической и научной литературы.

Формы организации самостоятельной работы студентов:

1. Самостоятельная работа студентов с обучающими программами в компьютерных классах. Обучающие программы ориентированы на проработку наиболее сложных разделов курса: новых разделов, не нашедших своевременного освещения в учебной литературе, на изучение методики постановки и решения задач по управлению качеством с определением числовых значений параметров.

2. Самостоятельная работа, ориентирована на подготовку к проведению практических и лабораторных занятий, семинаров, под руководством преподавателя.

3. Подготовка рефератов и докладов по отдельным вопросам, не нашедших надлежащего освещения на аудиторных занятиях. Темы рефератов выбираются студентом самостоятельно или рекомендуются преподавателем. Студентам даются указания о привлекаемой научной и учебной литературе по данной тематике.

4. Проведение самостоятельной работы в аудитории или лаборатории под непосредственным руководством преподавателя в форме сдачи тестов по теме, рубежного контроля и т.д.

5. Проведение бесед типа "круглого стола" с ограниченной группой студентов 4-5 чел. для углубленной проработки, анализа и оценки разных вариантов решения конкретных задач.

6. Проведение научных исследований под руководством преподавателя, завершается научным отчетом, докладом, рукописью статьи для публикации.

7. Выполнение контрольной работы в объеме, предусмотренном настоящей рабочей программой. Конкретные задания разработаны и представлены в методических указаниях по изучению дисциплины (модуля) для студентов-заочников.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

| № | Название ПО | № лицензии | Количество, назначение |
|--|--|--|--|
| Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) | | | |
| | Adobe Connect v.8 (для организации вебинаров при проведении учебного процесса с использованием элементов дистанционных образовательных технологий) | 8643646 | Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. Используется при проведении лекционных и других занятий в режиме вебинара |
| | Электронно – библиотечная система AgriLib | Зарегистрирована как средство массовой информации "Образовательный интернет-портал Российского государственного аграрного заочного университета". Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77 - 51402 от 19 октября 2012 г. Свидетельство о регистрации базы данных № 2014620472 от 21 марта 2014 г. | Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров База учебно – методических ресурсов РГАЗУ и вузов - партнеров |
| | Система дистанционного обучения Moodle, доступна в сети интернет по адресу www.edu.rgazu.ru . | ПО свободно распространяемое, Свидетельство о регистрации базы данных №2014620796 от 30 мая 2015 года «Система дистанционного обучения ФГБОУ ВПО РГАЗУ» | Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ База учебно – методических ресурсов (ЭУМК) по дисциплинам. |
| | Система электронного документооборота «GS-Ведомости» | Договор №Гс19-623 от 30 июня 2016 | Обучающиеся и сотрудники РГАЗУ 122 лицензии Вэб интерфейс без ограничений |
| | Видеоканал РГАЗУ http://www.youtube.com/rgazu | Открытый ресурс | без ограничений |

| Базовое ПО | | | |
|------------|---|---|---|
| 1 | Неисключительные права на использование ПО Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (для учащихся, преподавателей и лабораторий) СОСТАВ: Операционные системы: Windows; Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей) Visual Studio Professional (для лабораторий) Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий) Windows Embedded Приложения (Visio, Project, OneNote) Office 365 для образования | Your Imagine Academy membership ID and program key Institution name: FSBEI HE RGAZU Membership ID: 5300003313 Program key: 04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb | без ограничений На 3 года по 2020 С26.06.17 по 26.06.20 |
| 2. | Dr. WEB Desktop Security Suite | Сублицензионный договор №1872 от 31.10.2018 г. Лицензия: Dr.Web Enterprise Security Suite: 300 ПК (АВ+ЦУ), 8 ФС (АВ+ЦУ) 12 месяцев продление (образ./мед.) [LBW-AC-12M-300-B1, LBS-AC-12M-8-B1] | 300 |
| 4. | 7-Zip | свободно распространяемая | без ограничений |
| 5. | Mozilla Firefox | свободно распространяемая | без ограничений |
| 6. | Adobe Acrobat Reader | свободно распространяемая | без ограничений |
| 7. | Opera | свободно распространяемая | без ограничений |
| 8. | Google Chrome | свободно распространяемая | без ограничений |
| 9. | Учебная версия Tflex | свободно распространяемая | без ограничений |
| 10. | Thunderbird | свободно распространяемая | без ограничений |

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12.1. Перечень специальных помещений, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского, практического типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории для занятий лекционного типа

| Номер аудитории | Название оборудования | Марка | Количество, шт. |
|-----------------|----------------------------------|---------------|-----------------|
| 335 | Проектор | EPSON EB-1880 | 1 |
| | Экран настенный моторизированный | SimSCREEN | 1 |

Учебные аудитории для практических и лабораторных занятий

| Номер аудитории | Название оборудования | Марка | Количество, шт. |
|---------------------------|---|-------------|-----------------|
| 319 | Колориметр | КФК -2 –УХЛ | 5 |
| | Ионометр универсальный – | ЭВ -74 | 4 |
| | РН – метр - | 150 М | 4 |
| | Хим. реактивы; Хим. посуда; | | |
| | Лабораторные стенды: «Растворимость солей и оснований в воде»; | | 1 |
| | «Изменение окраски индикаторов в различных средах»; | | 1 |
| | «Химические свойства металлов»; | | 1 |
| | «Периодическая система элементов Д.И. Менделеева»; | | 1 |
| | «Принцип Ле – Шателье»; | | 1 |
| | «Принцип энергии»; | | 1 |
| | «Принцип минимизации энергии» | | 1 |
| | Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию | | 1 |
| Написание формулы мицеллы | | 1 | |

Учебные аудитории для самостоятельной работы

| Номер аудитории | Название оборудования | Марка | Количество, шт. |
|---------------------------------|------------------------|---|-----------------|
| № 320 (инж. к.) | Персональный компьютер | ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Мб/HDD 250/Win7-32/MSOffice 2010/Acer V203H | 11 |
| Чит. зал библиотеки (уч.адм.к.) | Персональный компьютер | ПК на базе процессора AMD Ryzen 7 2700X, Кол-во ядер: 8; Дисплей 24", разрешение 1920 x 1080; Оперативная память: 32Гб DDR4; Жесткий диск: 2 Тб; Видео: GeForce GTX 1050, тип видеопамати GDDR5, объем видеопамати 2Гб; Звуковая карта: 7.1; Привод: DVD-RW интерфейс SATA; Акустическая система 2.0, мощность не менее 2 Вт; ОС: Windows 10 64 бит, MS Office 2016 - пакет офисных приложений компании Microsoft; мышка+клавиатура | 11 |

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

| Номер аудитории | Название оборудования | Марка | Количество, шт. |
|------------------------------|---|------------------------|-----------------|
| 319 | Весы | ВЛР –200 гр | 1 |
| | Весы | CHIRANA (гиревые) | 1 |
| | Колориметр | КФК -2 –УХЛ | 5 |
| | Весы | CHIRANA(электрические) | 1 |
| | Иономер универсальный | ЭВ -74 | 4 |
| | РН – метр | 150 | 4 |
| | Хим. реактивы; Хим. посуда; | | |
| | Лабораторные стенды: «Растворимость солей и оснований в воде»; | | 1 |
| | «Изменение окраски индикаторов в различных средах»; | | 1 |
| | «Химические свойства металлов»; | | 1 |
| | «Теория строения органических солей»; | | 1 |
| | «Периодическая система элементов Д.И. Менделеева»; | | 1 |
| | Принцип Ле –Шателье»; | | 1 |
| | Принцип энергии»; | | 1 |
| Принцип минимизации энергии» | | 1 | |

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Номер аудитории | Название оборудования | Марка | Количество, шт. |
|-----------------|--------------------------------|------------------------|-----------------|
| 319 | Весы | ВЛР – 200 гр | 1 |
| | Весы | CHIRANA (гиревые) | 1 |
| | Колориметр | КФК -2 –УХЛ | 5 |
| | Весы | CHIRANA(электрические) | 1 |
| | Иономер универсальный | ЭВ -74 | 4 |
| | РН – метр | | 4 |
| | Хим. реактивы; Хим. посуда; | | |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | Лабораторные стенды: «Растворимость солей и оснований в воде» | | 1 |
| | «Изменение окраски индикаторов в различных средах» | | 1 |
| | «Химические свойства металлов» | | 1 |
| | «Теория строения органических солей» | | 1 |
| | «Периодическая система элементов Д.И. Менделеева» | | 1 |
| | «Принцип Ле –Шателье» | | 1 |
| | «Принцип энергии»; | | 1 |
| | «Принцип минимизации энергии» | | 1 |

Перечень технических средств для обучения, установленных в аудиториях (стационарно)

| № аудитории | Наименование оборудования | Модель оборудования | Количество |
|--|----------------------------------|---------------------|------------|
| Учебно-административный корпус (143907, Московская область, г. Балашиха, ш. Энтузиастов, Д-50) | | | |
| 335 | Проектор | EPSON EB-1880 | 1 |
| | Экран настенный моторизированный | SimSCREEN | 1 |
| 305 | Проектор | SANYO PLC-XW250 | 1 |
| | Экран настенный моторизированный | SimSCREEN | 1 |