Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.10.2023 11:51:42
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ / Е.В. Сафонов /
«__» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве»

Направление подготовки
27.03.05 «Инноватика»

Профиль
«Аддитивные технологии»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022 г.

Программа дисциплины **«Основы проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве»** составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **27.03.05 «Инноватика»** по профилю подготовки **«Аддитивные технологии»**

Программу составил:
доцент, к.т.н. / Н.С. Трутнев /

Программа дисциплины **«Основы проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве»** по направлению подготовки **27.03.05 «Инноватика»** по профилю подготовки **«Аддитивные технологии»** утверждена на заседании кафедры "Обработка материалов давлением и аддитивные технологии"

«08» июня 2022 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой
доцент, к.т.н. / П.А.Петров /

Программа дисциплины **«Основы проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве»** по направлению **27.03.05 «Инноватика»** по профилю подготовки **«Аддитивные технологии»** согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки.

/П.А. Петров/

«08» июня 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии / А.Н. Васильев /

«13» 09 2022 г. Протокол: № 14-22

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Основы проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве» следует отнести:

– формирование знаний об основных методах проектирования, физических свойствах и практическом применением функциональных материалов в аддитивном производстве, в том числе наноматериалов;

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений по разработке новых, более эффективных функциональных материалов, обеспечивающих надежность и стабильность работы технологического оборудования.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Основы проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве» следует отнести:

– освоение методологии проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве, освоение методик определения физико-механических характеристик дисперсных материалов, освоение методов и оборудования для измельчения, классификации, дозирования, смешения, формования и спекания порошкозых материалов.

2.Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Основы проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве» относится к числу обязательных учебных дисциплин блока (Б1) «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Основы проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части образовательной программы:

- основы материаловедения порошковых материалов;
- программирование и алгоритмизация;
- компьютерное моделирование с применением МКЭ;
- оборудование для аддитивного производства;

В части, формируемой участниками образовательных отношений блока (Б1):

- введение в технологии прототипирования и практику 3D-печати;
- оборудование для аддитивного производства, ремонт и техническое обслуживание;

3.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способностью анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук	**знать:** принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов, в том числе аддитивного производства **уметь:** выбирать конкретные технологические процессы и оборудование для получения и переработки основных и вспомогательных компонентов при проектировании функциональных материалов в аддитивном производстве. **владеть:** - методами проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетные единицы, т.е. **72** академических часов (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Основы проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве» изучаются на шестом семестре третьего курса.

Аудиторных занятий – 2 часа в неделю (36 часов), в том числе лекций – 1 час в неделю (18 часов); лабораторных работ – 1 час в неделю (18 часов).

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Структура и содержание разделов дисциплины «Основы проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве» по срокам и видам работы отражены в **Приложении А** к рабочей программе.

Содержание разделов дисциплины

1.1 Введение. Функциональные материалы: определение, виды и области использования. Общие вопросы подготовки компонентов функциональных материалов для аддитивных технологий.

1.2 Сыпучие материалы: определение, состояние, характеристики оценки твердых частиц. Физико-механические и физические свойства сыпучего материала. Способы и оборудование для подготовки сыпучих порошков.

1.3 Измельчение сыпучих материалов: определение, сущность, особенности Степень измельчения, классы измельчения, способы измельчения материалов. Классификация машин для измельчения материалов.

1.4 Машины для дробления сыпучих материалов. Область применения, преимущества и недостатки.

1.5 Машины для помола порошковых материалов. Область применения, преимущества и недостатки.

1.6 Классификации сыпучих материалов. Машины для разделения сыпучих материалов.

1.7 Способы дозирования. Оценка качества дозирования. Классификация питателей и дозаторов. Виды питателей и дозаторов.

1.8 Характеристика процесса смешения сыпучих материалов. Оценка однородности смеси. Классификация смесителей для сыпучих материалов. Смесители периодического и непрерывного действия.

1.9 Компактирование порошковых материалов. Оборудование для формования порошковых смесей..

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Основы проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лаборатории вуза;

– обсуждение и защита лабораторных работ по дисциплине.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Основы проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защита лабораторных работ.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля приведены в приложении Г.

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

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	Способностью анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук

В процессе освоения образовательной программы данная компетенция, в том числе и отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-1 - Способностью анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук

знает: принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов, в том числе аддитивного производства	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний по: принципиальным особенностям моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенным для конкретных технологических процессов, в том числе аддитивного производства	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний по: принципиальным особенностям моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенным для конкретных технологических процессов, в том числе аддитивного производства. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний по: принципиальным особенностям моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенным для конкретных технологических процессов, в том числе аддитивного производства, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний по: принципиальным особенностям моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенным для конкретных технологических процессов, в том числе аддитивного производства, свободно оперирует приобретенными знаниями.
умеет выбирать конкретные технологические процессы и оборудование для получения и переработки основных и вспомогательных компонентов при проектировании функциональных материалов в аддитивном производстве	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать конкретные технологические процессы и оборудование для получения и переработки основных и вспомогательных компонентов при проектировании функциональных материалов в аддитивном производстве	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выбирать конкретные технологические процессы и оборудование для получения и переработки основных и вспомогательных компонентов при проектировании функциональных материалов в аддитивном производстве. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выбирать конкретные технологические процессы и оборудование для получения и переработки основных и вспомогательных компонентов при проектировании функциональных материалов в аддитивном производстве. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выбирать конкретные технологические процессы и оборудование для получения и переработки основных и вспомогательных компонентов при проектировании функциональных материалов в аддитивном производстве. Свободно оперирует приобретенными умениями,

		оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеет: методами проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве.	Обучающийся владеет методами проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме методами проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

6.1.3.Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено», «не зачтено».

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение студентом всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой по дисциплине «Основы проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве» (выполнили и защитили лабораторные работы).

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенными в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнены **обязательные условия** подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенными в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении Г к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Сапунов, С.В. Материаловедение. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 208 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/56171 .
2. Машины и аппараты химических производств:Учебное пособие для вузов/ А.С.Тимонин, Н.В.Даниленко, Н.С. Трутнев и др./под общей редакцией А.С.Тимонина.– Калуга: Издательство Н.Ф. Бочкаревой. 2008.- 872 с.

б) дополнительная литература:

3. Генералов М.Б. Криохимическая нанотехнология: Учебное пособие для вузов.- М.: ИКЦ «Академкнига», 2006.- 325 с.
4. Колмаков, А.Г. Основа технологий и применение наноматериалов. [Электронный ресурс] / А.Г. Колмаков, С.М. Баринов, М.И. Алымов. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2012. — 208 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59644

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

1. Microsoft Office Стандартный 2007 (Word, Excel, Power Point)
2. http://www.gost.ru/wps/portal/pages/directions?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/gost/GOSTRU/directions/Standardization/standards/catalog
3. Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте http:// mospolytech.ru в разделе:
   - «Библиотека. Электронные ресурсы»
     http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog
   - «Библиотека. Электронно-библиотечные системы»
     http://lib.mami.ru/lib/ebs

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

1. Лекционные аудитории, оснащенные компьютером, проектором для демонстрации слайдов, экраном (учебный корпус, расположенный по адресу: г. Москва, ул. Автозаводская, д.16; ауд. 4408, ауд. 4409, ауд. 4410, ауд. 4411);
2. Аудитории для проведения лабораторных работ, оснащенные лабораторными установками (учебный корпус, расположенный по адресу: г. Москва, ул. Автозаводская, д.16; ауд. 4101, ауд. 4103, ауд. 4103, центр «Нано МТ» ауд. 4008);
3. Компьютерные классы для проведения лабораторных работ по дисциплине, работы с интернет-ресурсами (учебный корпус, расположенный по адресу: г. Москва, ул. Автозаводская, д.16; ауд. 4408, ауд. 4101).

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов получения образования обучающимися и направлена на изучение теоретического материала, подготовку к лекционным, лабораторным занятиям;

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что проводить самостоятельные занятия следует регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Не следует откладывать работу также из-за нерабочего настроения или отсутствия вдохновения. Настроение нужно создавать самому. Понимание необходимости выполнения работы, знание цели, осмысление перспективы благоприятно влияют на настроение.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой. Научиться работать с книгой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

10.Методические рекомендации для преподавателя

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, лабораторные работы, консультации и т.д.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций и лабораторных работ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники и учебные пособия, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация;
- разработанные презентации по различным разделам курса;
- видеоматериалы для закрепления полученной на лекциях информации;
- методические указания для выполнения лабораторных работ.

ПРИЛОЖЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

- Структура и содержание дисциплины (Приложение А);
- Тематика лабораторных работ (Приложение Б);
- Фонд оценочных средств (Приложение В).

Приложение А
к рабочей программе

Структура и содержание дисциплины **«Основы проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве»** по направлению подготовки **27.03.05 «Инноватика»**, профиль подготовки **«Аддитивные технологии»** (набор 2023 г.)

(бакалавриат)

№ п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1.1	1.1 Введение. Функциональные материалы: определение, виды и области использования. Общие вопросы подготовки компонентов функциональных материалов для аддитивиых технологий.	6	1-2	2		2	4								
1.2	Сыпучие материалы: определение, состояние, характеристики оценки твердых частиц. Физико-механические и физические свойства сыпучего материала. Способы и оборудование для подготовки сыпучих порошков	6	3-4	2		2	4								
1.3	Измельчение сыпучих	6	5-6	2		2	4								

	материалов: определение, сущность, особенности Степень измельчения, классы измельчения, способы измельчения материалов. Классификация машин для измельчения материалов.																
1.4	Машины для дробления сыпучих материалов. Область применения, преимущества и недостатки.	6	7-8	2		2	4										
1.5	Машины для помола порошковых материалов. Область применения, преимущества и недостатки.	6	9-10	2		2	4										
1.6	Классификации сыпучих материалов. Машины для разделения сыпучих материалов.	6	11-12			2	4										
1.7	Способы дозирования. Оценка качества дозирования. Классификация питателей и дозаторов. Виды питателей и дозаторов.	6	13-14	2		2	4										
1.8	Характеристика процесса смешения сыпучих материалов. Оценка однородности смеси. Классификация смесителей для сыпучих материалов.	6	15-16			2	4										

	Смесители периодического и непрерывного действия.														
1.9	Компактирование порошковых материалов. Оборудование для формования порошковых смесей.	6	17-18	2		2	4								3
	Форма аттестации	6	19-21												
	Всего часов по дисциплине	72		18		18	36								

Приложение Б
к рабочей программе

Тематика лабораторных работ по дисциплине

«Основы проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве»

Направление подготовки **27.03.05 «Инноватика»**

Профиль подготовки

«Аддитивные технологии»
(очная форма, набор 2016 г.)

(бакалавр)

1. **Изучение работы щековой, конусной и ножевой дробилок и исследование процесса измельчения сыпучего материала** – 4 часов. Оснащение: Оснащение: лабораторные дробилка щековая ЩД 6, вибрационная конусная мельница-дробилка ВКМД 6, мельница роторная ножевая РМ 120, методические указания к лабораторной работе.

2. **Исследование гранулометрического состава методом ситового анализа** – 4 часа. Оснащение: лабораторный анализатор ситовой ВП-С/220, методические указания к лабораторной работе.

3. **Изучение работы вибрационного питателя и экспериментальный анализ производительности и качества подачи сыпучей среды** – 3 часа. Оснащение: Питатель электровибрационный ПГ 1, методические указания к лабораторной работе.

4. **Экспериментальный анализ смешения сыпучих материалов и оценка качества получаемой смеси** – 4 часов. Оснащение: смеситель лабораторный С-2.0 «Турбола», методические указания к лабораторной работе.

5. **Исследование закономерностей прессования порошкового материала** – 3 часов. Оснащение: Гидравлический пресс, методические указания к лабораторной работе.

Составитель: к.т.н., доцент Трутнев Н.С.

Приложение Г

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 27.03.05 «ИННОВАТИКА»

ОП (профиль): «Аддитивные технологии»

Форма обучения: **очная** (набор 2023)

Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая, экспериментально-исследовательская, проектно-конструкторская

Кафедра: Обработка материалов давлением и аддитивные технологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Основы проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств

Составитель: к.т.н., доцент Трутнев Н.С.

Москва, 2022 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«Основы проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве»

ФГОС ВО **27.03.05 «Инноватика»**

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общепрофессиональные (ОПК) компетенции:**

Компетенции		**Перечень компонентов**	**Технология формирования**	**Форма оценочного средств**	**Степени уровней освоения компетенций**
Индекс	**Формулировка**				
ОПК-1	Способностью анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук	**знать:** принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов, в том числе аддитивного производства **уметь:** выбирать конкретные технологические процессы и оборудование для получения и переработки основных и вспомогательных компонентов при проектировании функциональных материалов в аддитивном производстве. **владеть:** - методами проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве.	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы	Р, УО	**Базовый уровень** - способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук. **Повышенный уровень** - способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук и уметь выбирать технологические процессы и оборудование для получения и переработки основных и вспомогательных компонентов при проектировании функциональных материалов в аддитивном производстве.

Примечание. Для получения зачета достаточно освоить базовый уровень знания компетенции.

Таблица 2

Перечень оценочных средств по дисциплине «Основы проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

Таблица 3

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Основы проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве»

Код компетенции	Элементы компетенции (части компе-тенции)	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Периодичность контроля	Виды контроля	Способы контроля	Средства контроля
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1	Способностью применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения,		Текущий (ТЕК), Промежуточная аттестация (ПА) по окончании семестра	Защита лабораторных работ. Зачет.	1) Устно (У) 2) Компьютерные технологии (КТ)	Отчеты по лабораторным работам. Вопросы к зачету.

Описание оценочных средств по дисциплине «Основы проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве»

1. Вопросы к зачету

1.Назначение: Используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Основы проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве»
2. На зачете задается один вопрос.

3. Количество вопросов для зачета - 28
4. Регламент зачета: - Время на подготовку ответа - до 15 мин
- Способ контроля: устные ответы.

5. Шкала оценивания:
«Зачтено» - Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, оперирует приобретенными знаниями, умениями. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«Не зачтено» - не выполнены **обязательные условия** подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей.

Вопросы к зачету по курсу «Основы проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве»

1. Материалы для аддитивных технологий. Перспективы их получения. Функциональные материалы: определение, использование, способы проектирования.
2. Физические свойства твердых материалов.
3. Механические свойства сыпучих материалов.
4. Технология получения порошкообразных функциональных материалов для аддитивных технологий.
5. Измельчение сыпучих материалов: определение, степень измельчения, классы измельчения. Чем определяется число стадий измельчения?
6. Перечислите известные способы измельчения материалов. Способы измельчения реализуемые при работе щековых дробилок.
7. Классификация машин для измельчения материалов.
8. Конструктивные схемы щековых дробилок (с простым и сложным движением щеки). Достоинства и недостатки, область применения.
9. Конструктивные схемы конусных дробилок (эксцентриковые, подвесные, консольные). Достоинства и недостатки, область применения.
10. Конструктивные схемы валковых дробилок (с колосниковой решеткой, с гладкими валками, молотковая). Достоинства и недостатки, область применения.
11. Машины для помола материалов (барабанные и вибрационные мельницы). Достоинства и недостатки, область применения.
12. Измельчители раздавливающего и истирающего действия (роликокольцевые, шарокольцевые, бегуны).
13. Измельчители ударного действия (дезинтеграторы, дисмембраторы, бильная и бисерная мельницы).
14. Сверхтонкое измельчение (газоструйные мельницы и мельницы для размола в псевдоожиженном слое).
15. Конструктивные схемы коллоидных мельниц.
16. Машины для классификации сыпучих материалов. Характеристика процессов классификации.
17. Машины для механической классификации.
18. Машины для воздушной классификации материалов.
19. Оборудование для гидравлической классификации материалов.
20. Характеристика процесса смешения сыпучих материалов. Классификация смесителей.
21. Смесители для сыпучих материалов (барабанные и лопастные). Достоинства и недостатки,

область применения.

22. Смесители для сыпучих материалов (центробежные и с быстро вращающимся ротором). Достоинства и недостатки, область применения.
23. Смесители для сыпучих материалов (пневматические, гравитационный и планетарный). Достоинства и недостатки, область применения.
24. Питатели и дозаторы сыпучих материалов. Классификация питателей и дозаторов.
25. Способы дозирования. Оценка качества дозирования.
26. Конструкции питателей и дозаторов без движущегося рабочего органа.
27. Конструкции питателей и дозаторов с вращающимся рабочим органом.
28. Способы и оборудование для прессования сыпучих материалов.

4.Лабораторные работы

1. Назначение: Используются для углубленного изучения разделов дисциплины, получения практических навыков работы с реальными объектами, применяемыми в машиностроении, а также проведения текущей промежуточной аттестации по дисциплине «Основы проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве».
2. Время на выполнение каждой лабораторной работы указано в приложении А программы дисциплины.
3. Лабораторная работа выполняется подгруппой студентов в количестве 3-4 человек под руководством преподавателя.
4. Оформление отчета по лабораторным работам проводится студентом самостоятельно вне аудиторных занятий.
5. Защита лабораторной работы проводится во время занятий, в виде собеседования.
6. Шкала оценивания:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он применил полученные знания и выполнил и защитил лабораторную работу;
- оценка «не зачтено», если он не выполнил или не защитил лабораторную работу.

Перечень лабораторных работ приведен в приложении Б.

Содержание отчета по лабораторной работе:

1. Название работы.
2. Общие теоретические сведения.
3. Описание объекта исследования.
4. Описание порядка проведения работы.
5. Таблица заданных и измеряемых параметров.
6. Обработка результатов исследования (расчеты, таблицы, графики.)
7. Заключение.