ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В.Ф. УТКИНА

Кафедра «Автоматизация информационных и технологических процессов»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Дисциплины

**Б1.В.13 «Аддитивные технологии»**

Направление 15.04.04

«Автоматизация технологических процессов и производств»

Квалификация выпускника – магистр

Формы обучения: очно-заочная

Рязань 2023

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в ходе выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. При оценивании результатов освоения практических занятий и лабораторных работ применяется шкала оценки «зачтено – не зачтено». Количество практических и лабораторных работ и их тематика определена рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой.

Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением теоретического зачета.

Форма проведения теоретического зачета – выполнение тестового задания по курсу «Аддитивные технологии».

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Контролируемые разделы (темы)  дисциплины** | **Код контролируемой компетенции (или её части)** | **Вид, метод, форма оценочного мероприятия** |
|
| 1 | История развития Аддитивных технологий(АТ). Терминология. АТ и быстрое прототипирование. Международная Стандартизация АТ. Характеристика рынка аддитивных технологий. | ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-3.1, ПК-3.2 | зачет |
| 2 | Аддитивные технологии с использованием полимерных и композиционных материалов. FDM - печать. SLA, DLP, LCD, MJM - технологии. | ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-3.1, ПК-3.2 | зачет |
| 3 | Аддитивные технологии с использованием металлов. Технологии и машины. Группа Bed Deposition. Группа Direct Deposition. | ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-3.1, ПК-3.2 | зачет |
| 4 | Аддитивные технологии и порошковая металлургия. Аддитивные технологии и литейное производство. Binder Jetting — технологии. | ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-3.1, ПК-3.2 | зачет |

***Показатели и критерии обобщенных результатов обучения***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Результаты обучения по дисциплине | Показатели оценки результата | Критерии оценки результата |
| ПК-5  Знать: тенденции развития прецизионных технологий и средств автоматизированного проектирования сложных изделий машиностроения, аппаратурную базу аддитивных технологий, классификацию, принцип действия, особенности эксплуатации, методы и средства прецизионных измерений сложных деталей.  Уметь: разрабатывать алгоритм изготовления технологической оснастки с применением 3D принтера, проводить контроль качества готового изделия с использованием 3D сканера (координатно-измерительной машины).  Владеть: навыками применения современных средств автоматизации, методов проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования технологических процессов и машиностроительных производств, навыками создания и корректировки средствами компьютерного проектирования CAD-модели изделий. | Выполнение печати на 3D принтере в рамках проведения научных исследований | Обучающийся должен продемонстрировать знание принципов ООП в ходе защиты отчетов по практическим занятиям |
| ПК-3  Знать: тенденции развития прецизионных технологий и средств автоматизированного проектирования сложных изделий машиностроения, аппаратурную базу аддитивных технологий, классификацию, принцип действия, особенности эксплуатации, методы и средства прецизионных измерений сложных деталей.  Уметь: разрабатывать алгоритм изготовления технологической оснастки с применением 3D принтера, проводить контроль качества готового изделия с использованием 3D сканера (координатно-измерительной машины).  Владеть: навыками применения современных средств автоматизации, методов проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования технологических процессов и машиностроительных производств, навыками создания и корректировки средствами компьютерного проектирования CAD-модели изделий. | Выполнение сканирования на 3D сканере в рамках проведения научных исследований | Обучающийся должен продемонстрировать знание принципов ООП в ходе защиты отчетов по практическим занятиям |

***Шкала оценки сформированности компетенций***

В процессе оценки сформированности знаний, умений и навыков обучающегося по дисциплине, производимой на этапе промежуточной аттестации в форме теоретического зачета, используется оценочная шкала «зачтено – не зачтено»:

**Оценка «зачтено»** выставляется обучающемуся, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной работы, систематическая активная работа на практических занятиях.

**Оценка «не зачтено»** выставляется обучающемуся, который не справился с 50% вопросов и заданий при прохождении тестирования, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях элементов курса и использования предметной терминологии у обучающегося нет. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

**Контрольные вопросы для проведения зачета:**

1. Достоинства и недостатки аддитивных технологий.

2. Экономические и экологические аспекты использования аддитивных технологий.

3. Исторические предпосылки появления аддитивных технологий.

4. Основные понятия и определения.

5. Классификация аддитивных технологий.

6. Технология моделирования методом послойной наплавки (FDM).

7. Принцип действия и конструкции FDM принтеров.

8. Применяемые для FDM технологии материалы и их свойства.

9. FDM печать композиционных материалов.

10. Применения FDM печати.

11.Стереолитография.

12. Особенности DLP технологии.

13. Особенности LCD технологии.

14. Применяемые в стереолитографии материалы и их свойства.

15. Применения стереолитографии.

16. MJM технологии.

17. Изготовление керамических изделий методами стереолитографии и их применение.

18.SLS технология.

19. Применяемые в SLS материалы и их свойства.

20. Применения SLS печати.

21. Методы изготовления металлических изделий 3D печатью.

22.Селективное лазерное сплавление.

23. Процессы, протекающие при сплавлении металлов.

24.Лазерная наплавка.

25.Электронно-лучевая плавка.

26.Критерии выбора технологии при изготовлении изделий на основе металлов.

27. Применяемые в 3D печати металлами сплавы и их свойства.

28. Применения 3D печати металлами.

29.Требования к порошкам для 3D печати металлами.

30. Газовая атомизация.

31. Центробежная атомизация.

32. Плазменная сфероидизация.

33.Контроль качества металлических порошков для 3D печати.

34.Binder jetting печать.

35. Применяемые в технологии Binderjetting материалы и их свойства.

36. Применения технологии Binder jetting.

37. 3d печать литейных форм.

38. 3d печать мастер моделей.

19

39. 3d печать выжигаемых моделей.

40. Показатели качества напечатанных деталей.

41.Точность, воспроизводимость и скорость производства при использовании аддитивных технологий.

42. Неизотропность свойств.

43.Контрольно-измерительные машины.

44. 3D сканирование.

45.Компьютерная томография.

46.Конвертация моделей в STL формат.

47. Программы-слайсеры.

48. Построение поддержек, выполняемые ими функции.

49. Бионический дизайн и топологическая оптимизация.

50. Перспективы развития материалов и технологий аддитивного производства в

гражданской и военной отраслях.

51.Концепция «цифровых двойников».

52. Информационные ресурсы и банки данных по аддитивным технологиям.

53. Особенности проектирования изделия под аддитивное производство.

54. Наноматериалы и нанотехнологии в аддитивном производстве.

Составил

к.т.н., доцент каф. АИТП \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.Н. Романов

Зав. кафедрой АИТП

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.В. Ленков