**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

СИСТЕМЫ БЫСТРОГО ПРОТОТИПИРОВАНИЯ

|  |  |
| --- | --- |
| **Перечень сведений**  **о рабочей программе дисциплины** | **Учетные данные** |
| **Модуль**  **3D проектирование** | **Код модуля**  **1135248** |
| **Образовательная программа**  **Информатика и вычислительная техника** | **Код ОП**  **09.03.01/01.01**  **№ УП 5435 (версия 3)** |
| **Направление подготовки**  **Информатика и вычислительная техника** | **Код направления**  **и уровня подготовки**  **09.03.01** |
| **Уровень подготовки**  **бакалавриат** |
| **ФГОС ВО** | **Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО**: **9.02.2016, № 4103** |

**Екатеринбург, 2017**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **ФИО** | **Ученая степень, ученое звание** | **Должность** | **Кафедра** | **Подпись** |
| 1 | Авраамов Ю.А. |  | Заведующий сектором | ИВЦ РИЦ |  |

**Руководитель модуля** Н.Е.Возмищев

**Рекомендовано учебно-методическим советом**

института новых материалов и технологий

Председатель УМС ИНМиТ М.П. Шалимов

Протокол № \_\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ Р.Х. Токарева

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ**

**СИСТЕМЫ БЫСТРОГО ПРОТОТИПИРВАНИЯ**

1. **Аннотация содержания дисциплины**

**Место дисциплины в структуре модуля, связи с другими дисциплинами модуля:**

Дисциплина СИСТЕМЫ БЫСТРОГО ПРОТОТИПИРОВАНИЯ входит в вариативную, по выбору студента, часть образовательной программы в составе модуля 3D-проектирование. Дисциплина направлена на подготовку студентов к выполнению трудовых функций и действий инженера-конструктора и технолога по проектированию изделий для производства посредством аддитивных технологий (технологий быстрого прототипирования). Совместно с другими дисциплинами модуля – «Системы геометрического моделирования» и обеспечивает общую (стандартную) подготовку студента в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.

.**Характеристика содержания дисциплины:**

В дисциплине студенты изучают следующие вопросы: понятие об аддитивных технологиях и быстром прототипировании, виды аддитивных технологий и их характеристики, программное обеспечение для проектирования изделий под аддитивные технологии, программное обеспечение для работы с системами быстрого прототипирования, принципы проектирования под аддитивные технологии, материалы, используемые в аддитивных технологиях.

**Характеристика методических особенностей дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины включает лекции, практические занятия и самостоятельную работу студента. В ходе изучения дисциплины студенты выполняют одну расчетно-графическую работу и одну домашнюю работу.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов.

Оценка по дисциплине выставляется в системе БРС и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения расчетно-графической и домашней работ, экзамена.

**1.2.** **Язык реализации программы** – РУССКИЙ

**1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Изучение дисциплины является этапом формирования у студента следующих компетенций:

|  |
| --- |
| **ОПК-1** - способность инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем |
| **ОПК-2 -** способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач |
| **ОПК-4** - способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов |
| **ОПК-5 -** способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности |
| **ПК-6** - способность подключать и настраивать модули ЭВМ и периферийного оборудования |
| **ПК-7** - способность проверять техническое состояние вычислительного оборудования и осуществлять необходимые профилактические процедуры |
| **ПК-8** - способность составлять инструкции по эксплуатации оборудования |

Планируемый результат освоения дисциплины в составе названных компетенций:

Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и использовать системы автоматизированного проектирования для решения задач конструкторского проектирования и прототипирования .

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать и понимать:**

* основные понятия и определения в области аддитиввных технологий и систем быстрого прототипирования
* понятие о видах аддитивных технологий, их принципах и оборудовании
* понятие о программных средствах проектирования под аддитивные технологии
* понятия о структуре цифровой модели для формирования технологического процесса изготовления изделий посредством систем быстрого прототипирования
* принцип выбора материалов для аддитивных технологий

**Уметь:**

а) применять знания и понимание для

* выбора технологии производства изделия под конкретную задачу
* проектирования изделия под технологию аддитивного производства
* формирования задания на производство данного изделия

б) выносить суждения в области изучения

в) комментировать данные и результаты, связанные с областью изучения

**Демонстрировать навыки и опыт деятельности (владеть)** в работе с программным обеспечением, специализированном под разработку задания на производство с использованием аддитивных технологий

* 1. **Объем дисциплины**

Очная форма обучения

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Виды учебной работы** | **Объем дисциплины** | | **Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)** | | |
| **№**  **п/п** | **Всего часов** | **В т.ч. контактная работа (час.)\*** | **5** |  |  |
| **1.** | **Аудиторные занятия** | **51** | **51** | **51** |  |  |
| **2.** | Лекции | 17 | 17 | 17 |  |  |
| **3.** | Практические занятия | - | - | - |  |  |
| **4.** | Лабораторные работы | 34 | 34 | 34 |  |  |
| **5.** | **Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации** | **39** | **7,65** | **39** |  |  |
| **6.** | **Промежуточная аттестация** | 18 | **2,33** | Э(18) |  |  |
| **7.** | **Общий объем по учебному плану, час.** | 108 | 60,98 | 60,98 |  |  |
| **8.** | **Общий объем по учебному плану, з.е.** | 3 | - | 3 |  |  |

\*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3,4 - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий) и объема времени, выделенного преподавателю на руководство курсовой работой/проектом одного студента, если она предусмотрена.

в п.6 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного студента и объема времени, выделенного в рамках дисциплины на руководство проектом по модулю (если он предусмотрен) одного студента.

1. **СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код**  **раздела, темы** | **Раздел, тема**  **дисциплины\*** | **Содержание** |
| **Р1** | Введение в аддитивные технологии | История, общие сведения, описание основных технологий, пути развития |
| **Р2** | Технологии лазерного сплавления и спекания | Принципы технологии, описание оборудования, технологические параметры, свойства получаемых изделий |
| **Р3** | Материалы для аддитивных технологий | Технологии производства, характеристики, требования |
| **Р4** | Программное обеспечение для инжиниринга под АТ | Виды, особенности, принципы работы, решение прикладных задач |
| **Р5** | Инжиниринг под АТ | Концепция, методология, основные приемы, прогнозирование результатов |

1. **РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ**
   1. **Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Объем модуля (12 зач.ед.):  Объем дисциплины ( 3 зач.ед.): | | | | | | | |
| **Раздел дисциплины** | | | | **Аудиторные занятия (час.)** | | | | **Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Код раздела, темы | Наименование раздела, темы | **Всего по разделу, теме (час.)** | **Всего аудиторной работы (час.)** | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | **Всего самостоятельной работы студентов (час.)** | Подготовка к аудиторным занятиям (час.) | | | | | Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.) | | | | | | | | | | | | Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.) | | | Подготовка к  промежуточной аттестации по дисциплине (час.) | | Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.) | |
| **Всего (час.)** | Лекция | Практ., семинар. занятие | Лабораторное занятие | Н/и семинар, семинар-конфер., коллоквиум (магистратура) | **Всего (час.)** | Домашняя работа\* | Графическая работа\* | Реферат, эссе, творч. работа\* | Проектная работа\* | Расчетная работа, разработка программного продукта\* | Расчетно-графическая работа\* | Домашняя работа на иностр. языке\* | Перевод инояз. литературы\* | Курсовая работа\* | Курсовой проект\* | | **Всего (час.)** | Контрольная работа\* | Коллоквиум\* | Зачет | Экзамен | Интегрированный экзамен по модулю | Проект по модулю |
| Р1 | Введение в аддитивные технологии | **7** | **5** | 5 |  |  | **2** | **2** | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| Р2 | Технологии лазерного сплавления и спекания | **5** | **3** | 3 |  |  | **2** | **2** | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| Р3 | Материалы для аддитивных технологий | **5** | **3** | 3 |  |  | **2** | **2** | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| Р4 | Программное обеспечение для инжиниринга под АТ | **34** | **20** | 3 |  | 17 | **14** | **8** | 2 |  | 6 |  | **6** | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| Р5 | Инжиниринг под АТ | **39** | **20** | 3 |  | 17 | **19** | **9** | 2 |  | 7 |  | **10** |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  | |  |  |  |
|  | **Всего (час),** без учета промежуточной аттестации**:** | **90** | **51** | **17** |  | **34** | **39** | **23** | 10 |  | 13 |  | **16** | **6** |  |  |  |  | **10** |  |  |  |  | |  |  |  |
|  | **Всего по дисциплине час.):** | **108** | **51** |  | | | **57** | В т.ч. промежуточная аттестация | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | **18** |  |  |

1. **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
   1. **Лабораторные работы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код**  **раздела,**  **темы** | **Номер работы** | **Наименование работы** | **Время на выполнение работы (час.)** |
| Р4 | 1 | **Лабораторная работа №1 «**Разработка задание на производство изделия методом СЛС» | 10 |
| Р4 | 2 | **Лабораторная работа №2** «Расчет свойств изделия в зависимости от выбора материалов изготовления» | 7 |
| Р5 | 3 | **Лабораторная №3** «Моделирование изделия для изготовления по технологии СЛС» | 9 |
| Р5 | 4 | **Лабораторная №4** «Проектирование изделия для изготовления по технологии СЛС» | 8 |
|  |  | **Всего:** | 34 |

* 1. **Практические занятия**

*не предусмотрено»*

**4.3.Примерная тематика самостоятельной работы**

* + 1. **Примерный перечень тем домашних работ**

Восстановить поврежденный STL-файл.

* + 1. **Примерный перечень тем графических работ**

*не предусмотрено*

* + 1. **Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)**

*не предусмотрено*

**4.3.4 Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов**

*не предусмотрено*

* + 1. **Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)**

*не предусмотрено*

* + 1. **Примерный перечень тем расчетно-графических работ**

1. Выполнить проектирование заданного изделия с использованием параметрической и топологической оптимизации
2. Выполнить реинжиниринг предлагаемого изделия под производство АТ
   * 1. **Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)**

*не предусмотрено*

* + 1. **Примерная тематика контрольных работ**

*не предусмотрено*

**4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов**

*не предусмотрено*

1. **СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, тем ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код раздела, темы дисциплины** | **Активные методы обучения** | | | | | | **Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение** | | | | | |
| Проектная работа | Кейс-анализ | Деловые игры | Проблемное обучение | Командная работа | Другие (указать, какие) | Сетевые учебные курсы | Виртуальные практикумы и тренажеры | Вебинары и видеоконференции | Асинхронные web-конференции и семинары | Совместная работа и разработка контента | Другие (указать, какие) |
| Р2,Р3 |  |  |  | Х | Х |  |  |  |  |  |  |  |
| Р4,Р5 |  |  |  | Х |  |  |  |  |  |  |  |  |

**6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)**

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)**

**8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)**

**9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ дисциплины**

**9.1.Рекомендуемая литература**

**9.1.1.Основная литература**

1. Зленко М.А. АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ. [Текст]: пособие для инженеров / Зленко М. А., Нагайцев М.В., Довбыш В.М. – Изд-во ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ». М. 2015 – 219 стр.

**9.1.2.Дополнительная литература**

1. Шишковский И.В. Основы аддитивных технологий высокого разрешения[Текст]: монография - СПб.:Питер, 2016 - 400 стр.

**9.2.Методические разработки**

*не используются*

**9.3.Программное обеспечение**

*не используются*

**9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru> .
2. База данных нормативно – технической документации Техэксперт - <http://www.cntd.ru/>

**9.5.Электронные образовательные ресурсы**

*не используется*

**10. мАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

1. Аудитория, аудиторная доска, аудиторные столы, стулья, мультимедийный проектор, компьютер, экран.

2. Компьютерный класс

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**к рабочей программе дисциплины**

**6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**6.1.Весовой коэффициент значимости дисциплины –** *100 · 3 / 240 =* **1,25**, в том числе, **коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены –** *не предусмотрено***.**

**6.2.Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.Лекции**: **коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий –0,3** | | |
| **Текущая аттестация на лекциях** | **Сроки – семестр,**  **учебная неделя** | **Максимальная оценка в баллах** |
| *Посещение лекций* | *5, 1-8* | *30* |
| *Выполнение домашней работы* | *5,5-8* | *30* |
| *Выполнение расчетно-графической работы* | *5,10-15* | *40* |
| **Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – *0,4*** | | |
| **Промежуточная аттестация по лекциям –** *ЭКЗАМЕН*  **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – *0,6*** | | |
| **2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,7** | | |
| **Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях** | **Сроки – семестр,**  **учебная неделя** | **Максимальная оценка в баллах** |
| *Выполнение и презентация аудиторной работы №1* | *5, 1-4* | *30* |
| *Выполнение и презентация аудиторной работы №2* | *5, 5-7* | *30* |
| *Выполнение и презентация аудиторной работы №3* | *5, 8-12* | *30* |
| *Выполнение и презентация аудиторной работы №4* | *5, 13-17* | *10* |
| **Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям–***1,0* | | |
| **Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–** *не предусмотрена.*  **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям–** *0,0* | | |
| **3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – «не предусмотрено»** | | |

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы**

не предусмотрено

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| **Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина** | **Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре** |
| Семестр  | 1,0 |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**к рабочей программе дисциплины**

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры http://training.i-exam.ru.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

**к рабочей программе дисциплины**

**8**. **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС**

* + 1. Уровень освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины, в условиях применения БРС оценивается с использованием критериев и шкалы оценок, утвержденных УМС ММИ\*:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Критерии** | | | **Шкала оценок** |
| Рейтинг результата освоения дисциплины  (баллы БРС) | Оценка по дисциплине | | Уровень освоения элементов компетенций |
| 100-80 | Отлично | Зачтено | Высокий |
| 80-60 | Хорошо | Повышенный |
| 60-40 | Удовлетворительно | Пороговый |
| менее 40 | Неудовлетворительно | Не зачтено | Элементы не освоены |

\*) описание критериев и шкал смотреть на сайте ММИ; код доступа:

<http://mmi.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_9_1465/templates/doc/KriteriiUrovnjaOsvoenijaEHlementovKompetenciiPriIzucheniiDiscipliny.pdf>

* + 1. Промежуточная аттестация по дисциплине представляет собой комплексную оценку, определяемую уровнем выполнения всех запланированных контрольно-оценочных мероприятий (КОМ), каждое из которых имеет свою значимость, учитываемую при определении рейтинга результата освоения дисциплины . Используемый набор КОМ имеет следующую характеристику:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *:*№ п/п | Форма КОМ | Значимость КОМ | Состав КОМ |
| 1 | Посещение лекций | 0,12 | - |
| 2 | Выполнение и презентация четырех аудиторных работ | 0,3 | 4 аудиторные работы |
| 3 | Выполнение домашней работы | 0,1 | 15 вариантов по одному заданию |
| 4 | Выполнение расчетно-графической работы | 0,3 | 15 вариантов по одному заданию |
| 5 | Экзамен | 0,18 | 26 теоретических вопросов по разделам дисциплины; |
|  | Σ | 1 |  |

Набор и значимость перечисленных КОМ реализованы в БРС дисциплины (см. Приложение 1). Характеристика состава заданий КОМ приведена в разделе 8.3.

* + 1. Оценка знаний, умений и навыков, продемонстрированных студентами при выполнении отдельных контрольно-оценочных мероприятий и оценочных заданий, входящих в их состав, осуществляется с применением следующей шкалы оценок и критериев.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Уровни оценки достижений студента (оценки)** | **Критерии**  **для определения уровня достижений** | **Значимость уровня оценки** |
| Выполненное оценочное задание: |
| Высокий (В) | соответствует требованиям\*, замечаний нет | 0,9 |
| Средний (С) | соответствует требованиям\*, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения | 0,65 |
| Пороговый (П) | не в полной мере соответствует требованиям\*, есть замечания | 0,40 |
| Недостаточный (Н) | не соответствует требованиям\*, имеет существенные ошибки, требующие исправления | 0,15 |
| Нет результата (О) | не выполнено или отсутствует | 0 |

\*) Требования и уровень достижений студентов (соответствие требованиям) по каждому контрольно-оценочному мероприятию определяется с учетом критериев, утвержденных УМС ММИ; код доступа:

<http://mmi.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_9_1465/templates/doc/KriteriiUrovnjaOsvoenijaEHlementovKompetenciiPriIzucheniiDiscipliny.pdf>.

Для определения начисляемого балла БРС по оценочному заданию, предусмотренный для него максимальный балл умножается на значимость уровня выставленной оценки (с округление до целого числа).

* + 1. Оценка участия студента в аудиторных занятиях (посещение занятий) в баллах технологической карты БРС определяется на основе формулы:

, 

где  – начисляемый балл технологической карты БРС за участие студента в аудиторной работе (посещение занятий),

 – индекс участия студента в аудиторной работе, определяемый отношением числа часов занятий, на которых студент присутствовал, к числу часов занятий, проведенных преподавателем по дисциплине в течении семестра (область изменения индекса от 1 и до 0). Индекс рассчитывается по итогам семестра.

* + 1. Оценка по дисциплине определяется по шкале БРС УрФУ на основании рейтинга результата освоения дисциплины , определяемого на основе БРС (Приложение 1) по формуле:

,

где – балл технологической карты БРС за посещение лекций,

– балл технологической карты БРС за выполнение лабораторных заданий,

 – балл технологической карты БРС за выполнение домашних работ,

– балл технологической карты БРС, полученный студентом при сдаче экзамена.

**8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

не проводится

**8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ**

**И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**8.3.1.**  **Пример задания для проведения лабораторных работ**

1. Выполнить построения годных и негодных ячеистых моделей используя методику WEAVE
2. Выполнить построения годных и негодных ячеистых моделей используя методику STAR-WEAVE
3. Выполнить построения годных и негодных ячеистых моделей используя методику Quick-Cast
4. Выполнить послойное построение изделия
5. Удалить поддержки

**8.3.2**. **Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий**

не предусмотрено

**8.3.3.**  **Примеры заданий для выполнения домашней работы**

Восстановить поврежденный STL-файл

**8.3.4.**  **Примеры заданий для выполнения расчетно-графической работы**

Разработать модель объекта и документацию для трехмерной печати

**8.3.5.** **Перечень примерных вопросов для зачета**

не предусмотрено

*.***8.3.6. Перечень примерных вопросов для экзамена**

1. Аддитивные технологии. Основные понятия.

1. 2. Лазерная стереолитография. Принцип.
2. 3. Основные типы конструкций машин селективного лазерного сплавления.
3. 4. Общие технические требования к металлическим порошкам, применяемым в технологии SLM. Контролируемые параметры качества металлического порошка.

5.Экструзия термопластика. Принцип.

6.Описать преимущества и недостатки использования SLM в сравнении c EBM и DMD

7.Технологии газовой атомизации VIGA, EIGA. Технология плазменной атомизации

8.Гипсполимеризация. Принцип

9.Описать преимущества технологии селективного лазерного сплавления металлических материалов c технологиями литья

10.Технологии центробежной атомизации REP, PREP

11. Фотоплимеризация. Принцип

12.Отличительные особенности структуры материала металлических изделий полученных методом селективного лазерного сплавления

13.Полиамидные порошковые материалы для SLS технологии, технология их производства. Другие неметаллические материалы (PEEK, PEKK, армированные полиамидные материалы)

14.Direct deposition. Принцип

15.Назовите параметры поддержки, влияющие на качество изделия. Технология SLM

16.Керамические и композиционные материалы. Существующие технологии аддитивного производства изделий из указанных материалов (технологии DirectDeposition, DMP, UAM, LCM)

17. Селективное лазерное сплавление. Принцип

18.Основные принципы размещения деталей на платформе построения машины EOS M280

19.Металлические материалы, используемые в технологии селективного лазерного сплавления. Особенности применения.

20. Электронно-лучевое сплавление. Принцип

21. Основные принципы размещения деталей в объеме камеры построения машины EOS Р 396

22. Полимерные материалы, используемые в технологии селективного лазерного спекания. Особенности применения.

23. Характеристика формата цифровой модели STL

24.Требования к порошковым материалам, применяемым в технологии селективного лазерного сплавления, электронно-лучевого сплавления, direct deposition

25. Гибридные установки на основе direct deposition.

26. Распространенное программное обеспечение для АТ. Назвать и описать.

**8.3.7.** **Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации**

не используются

**8.3.8**. **Ресурсы ФЭПО** **для проведения независимого тестового контроля**

не используются

**8.3.9.** **Интернет-тренажеры**

не используются