

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерный институт
Комплексный центр обучения в сфере энергоэффективности

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

Р.Г. Минзарипов
(подпись)
«23» мая 2019 г.

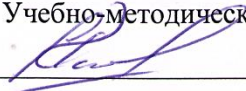


Дополнительная общеразвивающая программа
«Применение аддитивных технологий в робототехнике»

Объем – 16 академических часов

Организация обучения – очная

Утверждена учебно-методической комиссией инженерного института КФУ
(протокол № 5 от « 21 » мая 2019 г.)

Председатель Учебно-методической комиссии Инженерного института КФУ), д.т.н.,
профессор  / Кашапов Н.Ф./

Казань – 2019

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативные правовые основания разработки программы

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минпросвещения России от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

1.2. Актуальность программы

Курс посвящен применению аддитивных технологий в робототехнике, а именно возможностям аддитивных технологий создавать пластичные конструкции. Данные элементы могут быть использованы для создания роботов способных имитировать сложное движение животных. Мягкие роботизированные системы определяются их совместимостью, что обеспечивает непрерывную и часто реагирующую локализованную деформацию. Эти особенности делают мягких роботов особенно интересными для интеграции с тканями человека, например, для реализации биомедицинских устройств, и для работы роботов в суровых или неопределенных условиях, например, для исследования в ограниченном пространстве или передвижения по неровной местности. Достижения в области мягких материалов и технологий аддитивного производства позволили создать мягких роботов со сложными возможностями, такими как прыжки, сложные трехмерные движения, захватывание и отпускание. Обсуждаются преимущества и ограничения различных процессов аддитивного производства и исследуются различные методы для их применения в производстве гибких роботов.

Направленность программы

Направленность программы – техническая.

1.3. Категории обучающихся

Настоящая программа предназначена для студентов, инженеров, преподавателей образовательных учреждений.

1.4. Срок освоения программы – учебные занятия проводятся 28 июня 2019 г. в объеме 16 академических часа (6 аудиторных академических часов, 10 часов самостоятельной работы).

1.5. Форма обучения – очная.

1.6. Формы и режим занятий

Занятия по данной программе состоят из теоретической и практической частей. Одну треть времени аудиторных занятий занимает теоретическая часть в форме лекций. На практических занятиях предусмотрено использование комбинированных форм занятий: беседа, свободная самостоятельная деятельность, выполнение лабораторных работ.

Режим занятий: 28 июня 2019г. (в объеме 16 академических часов)

1.7. Цель и задачи программы

Целями освоения программы являются: формирование у студентов основных понятий, связанных с особенностями проектирования изделий для производства с помощью аддитивных технологий, применяемых на различных стадиях жизненного цикла изделия, а так же реализации технологических приемов послойного построения моделей изделий различного отраслевого назначения путем фиксации слоев модельного материала и их последовательного

соединения между собой разными способами в зависимости от нюансов конкретной технологии.

Задачи изучения программы:

- ознакомление обучающихся с основными базовыми принципами проектирования изделий на основе бионических форм;
- получение теоретических знаний и практических навыков проектирования технологических процессов производства изделий с помощью аддитивных технологий;
- ознакомление обучающихся с основными физическими процессами, протекающими при изготовлении изделий в зависимости от нюансов конкретной технологии;
- приобретение навыков проведения контрольных мероприятий по оценке качества готового изделия с использованием современных измерительных средств.

1.8. Требования к результатам освоения программы

В результате освоения программы учащийся

должен знать:

- конструкцию, органы управления и дисплей;
- датчики;
- интерфейс программы;
- основы программирования, программные блоки.

должен уметь:

- структурировать поставленную задачу и составлять план ее решения;
- использовать приёмы оптимальной работы на компьютере
- извлекать информацию из различных источников
- составлять алгоритмы обработки информации
- ставить задачу и видеть пути её решения;
- разрабатывать и реализовывать проект;
- проводить монтажные работы, наладку узлов и механизмов;
- собирать робота, используя различные датчики
- программировать робота.

должен владеть:

- навыками по разработке проектов машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов (модулей)	Общая трудоемкость, час.	Всего ауд. часов	В том числе		Самост. работа, час
				лекции	практ. занятия	
1	Применение аддитивных технологий в робототехнике	16	6	2	4	10
	ИТОГО	16	6	2	4	10

2.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем	Всего часов трудоемкости	Всего ауд. часов	В том числе		Самостоятельная работа
				лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Общая последовательность процесса аддитивного производства. Этапы процесса аддитивного производства. Различия технологий аддитивного производства. Системы с использованием металлов.	4	2	2	-	2
2	Раздел 2. Техническое обслуживание оборудования. Вопросы подготовки, обслуживания и хранения материалов. Ориентация изделия, постобработка полученных изделий. Элементы фиксации частей конструкции. Области применения, не включающие традиционное моделирование в среде САПР.	6	2	-	2	4
3	Раздел 3. Руководство по выбору процесса аддитивного производства. Преимущества бюджетных систем аддитивного производства. Задачи программного обеспечения в аддитивном производстве.	6	2	-	2	4
	ИТОГО	16	6	2	4	10

2.3 Примерный календарный учебный график

Период обучения – 28 июня 2019 г.	Наименование раздела, темы
10.30 – 12.00	Раздел 1
14.00 – 15.30	Раздел 2
15.40 – 16.10	Раздел 3

2.4 Рабочая программа

Раздел 1. Общая последовательность процесса аддитивного производства. Этапы процесса аддитивного производства. Различия технологий аддитивного производства. Системы с использованием металлов.

Раздел 2. Техническое обслуживание оборудования. Вопросы подготовки, обслуживания и хранения материалов. Ориентация изделия, постобработка полученных изделий. Элементы фиксации частей конструкции. Области применения, не включающие традиционное моделирование в среде САПР.

Раздел 3. Руководство по выбору процесса аддитивного производства. Преимущества бюджетных систем аддитивного производства. Задачи программного обеспечения в аддитивном производстве.

Темы для самостоятельного изучения:

1. Материалы для фотополимеризации в ванне. УФ-отверждаемые фотополимеры.
2. Химия фотополимеров. Композиции полимеров и механизмы реакций.
3. Фотополимеризация в ванне с лазерным сканированием. Скорость реакции.
4. Энергетическая освещенность и экспозиция.
5. Особенности взаимодействия лазерного излучения и фотополимера.
6. Способы сканирования. Шаблоны лазерного сканирования.
7. Технологии проекционной фотополимеризации в ванне с использованием масок.
8. Двухфотонная фотополимеризация в ванне.
9. Полимеры и композиты на основе порошковых материалов.
10. Металлы и композиты на основе порошковых материалов.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы аттестации

Текущий, промежуточный контроль, итоговая аттестация не предусмотрены.

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к материально-техническим условиям:

Теоретические занятия, проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием, сопровождаются показом презентаций.

Компьютерный класс, вместимостью более 10 человек, программное обеспечение Arduino IDE, контроллер Arduino Uno, набор деталей, набор датчиков, сервопривод.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) Основная литература:

1. Процессы и операции формообразования: Учебник / Черепяхин А.А., Клепиков В.В. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 288 с.: 60x90 1/16. - (Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-28-7 — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=546101> — Загл. с экрана.

2. Основы автоматизированного проектирования: Учебник/Под ред. А.П. Карпенко - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 329 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010213-9 — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=477218> — Загл. с экрана.

3. Стратегические приоритеты машиностроительного комплекса: Инновационное развитие предприятий / Бражников М.А., Сафронов Е.Г., Мельников М.А. - М.: Дашков и К, 2015. - 212 с.: ISBN 978-5-394-02536-5 — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=558051> — Загл. с экрана.

4. Современные технологии обработки металлов и сплавов: Сб. научно-тех. статей профессорско-препод. состава кафедры "Технология обр.металлов давлением"- М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 252 с.: 60x90 1/16- (Научная мысль) (о) ISBN 978-5-16-010767-7, 500 экз. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=501737> — Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1. САПР технолога машиностроителя: Учебник/Э.М.Берлинер, О.В.Таратынов - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-00091-043-6, 400 экз. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=501435> — Загл. с экрана.
2. САПР конструктора машиностроителя/Э.М.Берлинер, О.В.Таратынов - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 288 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-00091-042-9, 400 экз. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=501432> — Загл. с экрана.
3. Производство ювелирных изделий из драгоценных металлов и их сплавов: учеб. /С.Б. Сидельников, И.Л. Константинов, Н.Н. Довженко [и др.]. – Красноярск: Сиб.федер. ун-т, 2015. – 380 с. - ISBN 978-5-7638-3141-2. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=516163> — Загл. с экрана.
4. Выбор материалов и технологий в машиностроении: Учебное пособие / А.М. Токмин и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2013. - 235 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-006377-5, 300 экз. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=374609> — Загл. с экрана.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

В распоряжение студентов предоставлены лицензионные программные среды MathCAD, MS EXCEL, Pro/Engineer WF 4, Windchill 11.0, Ansys для использования на лабораторных занятиях, электронный УМК

Internet–ресурсы:

Проблемно-ориентированный портал по программному обеспечению и аддитивным технологиям: <http://www.materialise.com>;

Проблемно-ориентированный портал по аддитивным технологиям в машиностроении: <http://www.arcam.com>;

Проблемно-ориентированный портал по оборудованию для аддитивного производства на основе технологий стереолитографии и выборочного лазерного спекания материалов: <https://www.3dsystems.com>.

Учебно-методические издания

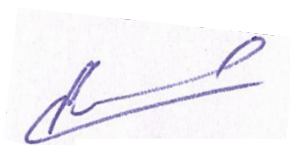
1. Беляев Л.В. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Аддитивные технологии» для студентов направления 15.03.05 [Электронный ресурс] / сост. Беляев Л.В.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2016. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
2. Беляев Л.В. Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы по
3. дисциплине «Аддитивные технологии» для студентов направления 15.03.05 [Электронный ресурс] / сост. Беляев Л.В.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2016. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
4. Беляев Л.В. Оценочные средства по дисциплине «Аддитивные технологии» для студентов направления 15.03.05 [Электронный ресурс] / сост. Беляев Л.В.; Влад. гос. ун-т. ТМС -Владимир, 2016. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>

3.3.Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров: педагогический состав, обучающий по дополнительной общеразвивающей программе, состоит из специалистов с высшим образованием, соответствующим направлению дополнительной общеразвивающей программы.

4. РУКОВОДИТЕЛЬ И АВТОР(Ы) ПРОГРАММЫ

Автор:



Кашапов Рамиль Наилевич, к.т.н., зав. кафедрой Биомедицинской инженерии и управления инновациями, член-корреспондент Российского молодежного политехнического общества, лауреат Государственной премии Республики Татарстан имени В.Е. Алмасова.