

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
Декан
Ю.Н. Рыжих

Рабочая программа дисциплины

Введение в аддитивные технологии

по направлению подготовки

16.04.01 Техническая физика

Направленность (профиль) подготовки:

Компьютерный инжиниринг высокоэнергетических систем

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОПОП
А.Ю. Крайнов
А.В. Шваб
Л.Л. Миньков

Председатель УМК
В.А. Скрипняк

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-4 Способен вскрыть физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности, проводить их качественный и количественный анализ..

ПК-4 Способен самостоятельно применять знания на практике по проектированию модели сложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 4.1 Знать естественнонаучную сущность основных процессов в избранной области технической физики.

ИОПК 4.2 Уметь использовать методы качественного и количественного анализа для выявления физических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

ИОПК 4.3 Владеть методиками анализа проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в избранной области технической физики.

ИПК 4.1 Знать физические явления, происходящие в ходе изготовления изделий аддитивными методами.

ИПК 4.2 Уметь осуществлять поиск данных о технологических процессах изготовления изделий аддитивного производства в электронных справочных системах и библиотеках.

ИПК 4.3 Владеть способами применения компьютерного моделирования к процессам аддитивных технологий.

2. Задачи освоения дисциплины

- – Формирование у обучающихся инженерных компетенций в области проектирования и изготовления изделий с использованием аддитивных технологий с учетом экологических последствий их применения.
 - формирование представления об исторических предпосылках появления аддитивных технологий, как инновационного тренда в развитии производства;
 - ознакомление с основами актуальной нормативной базы 3D-печати в России;
 - изучение информации о современном оборудовании для выращивания изделий и материалах, используемых в цифровом производстве;
- формирование у студентов навыков построения 3D-модели изделий в системе КОМПАС-3D.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Второй семестр, зачет с оценкой

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

-лекции: 12 ч.

-практические занятия: 20 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Понятие аддитивных технологий. Ресурсоемкость и экологичность аддитивных технологий

Основные понятия, этапы аддитивного производства, история появления аддитивных технологий. Классификация аддитивных технологий и действующие в РФ стандарты. Оценка аддитивных технологий с точки зрения ресурсосбережения и экологии. Использование систем автоматизированного проектирования для разработки 3D-моделей.

Тема 2. Виды аддитивных технологий. Перспективы дальнейшего развития аддитивных технологий.

Обзор основных видов аддитивных технологий. Преимущества и недостатки аддитивных технологий с учетом применяемого материала, метода синтеза, финишной обработки и влияния на экологию. Особенности выбора той или иной технологии с учетом целей и задач предприятия. Принципы обоснования принятия технического решения при разработке проекта использования аддитивной технологии. Основы выбора технических средств и технологий, в том числе с учетом экологических последствий их применения. Перспективы дальнейшего развития аддитивных технологий...

Тема 3. Методы построения твердотельных моделей деталей в САПР Компас – 3D

1) Знакомство с конструированием 3D-моделей изделий в системе КОМПАС-3D и применением основных приемов построения деталей в пакете КОМПАС-3D. 2) Построение деталей с применением операций выдавливания и вращения. 3) Построение деталей с применением операций по траекториям и по сечениям. 4) Построение деталей болт и отверстие. 5) Изучение операции "Сборка детали". 6) Изучение операции "Работа с массивами". 7). Создание и редактирование чертежа детали из 3D модели

Тема 4. Создание 3D модели технологического устройства

1) Знакомство с элементом робототехнической системы - рукой робота. Знакомство с конструированием 3D-моделей изделий в системе КОМПАС-3D на примере построения кожуха руки робота. 2) Получение навыков построения 3D-модели изделий в системе КОМПАС-3D для последующего получения их методами аддитивных технологий на примере построения детали подвижного узла - "Ось". 3) Получение навыков построения 3D-модели изделий в системе КОМПАС-3D для последующего получения их методами аддитивных технологий на примере построения детали подвижного узла - "Платформа". 4) Получение навыков построения 3D-модели изделий в системе КОМПАС-3D для последующего получения их методами аддитивных технологий на примере построения детали подвижного узла - "Тяга". 5) Получение навыков построения 3D-модели изделий в системе КОМПАС-3D для последующего получения их методами аддитивных технологий на примере построения детали подвижного узла - "Опора". 6) Получение навыков построения 3D-модели изделий в системе КОМПАС-3D для последующего получения их методами аддитивных технологий на примере сборки подвижного узла - "Рука робота".

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнения заданий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет с оценкой во втором семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. Продолжительность зачета с оценкой 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «iDo» - <http://lms.tsu.ru/course/view.php?id=22453>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) Аддитивные технологии: Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению подготовки «Инноватика» / Г. Н. Нариманова, Р. К. Нариманов - 2021. 11 с.: Научно-образовательный портал ТУСУР, <https://edu.tusur.ru/publications/9381>

г) Аддитивные технологии. Работа в САПР КОМПАС 3D: Методические указания к практическим занятиям студентов всех форм обучения, обучающихся по направлению подготовки «Инноватика» / Г. Н. Нариманова, Р. К. Нариманов - 2021. 11 с.: Научно-образовательный портал ТУСУР, <https://edu.tusur.ru/publications/9380>

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Гутгарц, Р. Д. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Р. Д. Гутгарц. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07961-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт] — Режим доступа: <http://biblio-online.ru/bcode/455707> (дата обращения: 27.02.2021).
2. Горунов, А. И. Аддитивные технологии и материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Горунов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2019. — 56 с. — ISBN 978-5-7579-2360-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/144008> (дата обращения: 27.02.2021).
3. Зиновьев, Д. В. Основы проектирования в КОМПАС-3D v17. Практическое руководство по освоению программы КОМПАС-3D v17 в кратчайшие сроки [Электронный ресурс]: руководство / Д. В. Зиновьев ; под редакцией М. И. Азанова. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 232 с. — ISBN 978-5-97060-679-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112931> (дата обращения: 27.02.2021).

б) дополнительная литература:

1. Аддитивные технологии в производстве изделий аэрокосмической техники [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / А. Л. Галиновский, Е. С. Голубев, Н. В. Коберник, А. С. Филимонов ; под общей редакцией А. Л. Галиновского. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12043-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт] — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/446755> (дата обращения: 27.02.2021).
2. Щепетов, А. Г. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / А. Г. Щепетов. — 2-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03915-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: — Режим доступа: <http://biblio-online.ru/bcode/450835> (дата обращения: 27.02.2021).
3. Лукьянчук, С. А. КОМПАС-График и КОМПАС-3D версии 6-плюс - 13 [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. А. Лукьянчук. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2012. — 77 с. — ISBN 978-5-85546-707-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63713> (дата обращения: 27.02.2021).

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Нариманов Ринат Казбекович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной аэромеханики.