

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 03.02.2026 16:35:43  
Уникальный программный ключ:  
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd941cfff53d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**Рязанский институт (филиал)  
Московского политехнического университета**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Рязанского института  
(филиала) Московского  
политехнического университета

  
В.С. Емец  
«30» мая 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины  
«Компьютерная графика в системе «T-flex»»**

Направление подготовки  
**21.03.01 «Нефтегазовое дело»**

Направленность образовательной программы  
**«Технологии ремонта и эксплуатации объектов переработки, транспорта и  
хранения газа, нефти и продуктов переработки»**

Квалификация, присваиваемая выпускникам  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очно-заочная**

**Год набора – 2025**

**Рязань 2025**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**, утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 9 февраля 20218 г. № 96, (далее – ФГОС ВО) (Зарегистрирован в Минюсте России 2 марта 2018 г. № 50225), с изменениями и дополнениями;
- учебным планом (очно-заочной формы обучения) по направлению подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: А.Н. Паршин, доцент кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт», кандидат технических наук

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт» (протокол № 10 от 29.05.2025).

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции, направленной на развитие навыков работы на современном специализированном оборудовании для решения задач профессиональной деятельности.

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося формируется общепрофессиональная компетенция ОПК-5. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание осваиваемых компетенций

| Код и наименование компетенции                                                                                                                   | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                              | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-5.1 Интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям | Знает принципы работы приборов и оборудования.<br>Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности.<br>Владеет современным специализированным ПО. |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Дисциплины, на освоение которых базируется данная дисциплина: введение в информационные технологии.

**Студент должен:**

**Знать:**

- проектирование технологических процессов с использованием баз данных типовых технологических процессов в диалоговом, полуавтоматическом и автоматическом режимах;

**Уметь:**

оформлять конструкторскую и технологическую документацию посредством CAD и CAM систем.

**Владеть:**

- создавать управляющие программы для станков с ЧПУ.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины: инженерное проектирование в системе «Компас», автоматизация технологии сборки и ремонта.

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Таблица 2 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

| Компетенция | Предшествующие дисциплины | Данная дисциплина                       | Последующие                                                      |
|-------------|---------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5       | Цифровая грамотность      | Компьютерная графика в системе «Т-flex» | Инженерное проектирование в системе «Компас», автоматизация тех- |

|  |  |  |                          |
|--|--|--|--------------------------|
|  |  |  | нологии сборки и ремонта |
|--|--|--|--------------------------|

### 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **4 з.е. (144 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Таблица 3 – Распределение часов по видам работ

| Виды учебных занятий и работы обучающихся                                                       | Трудоёмкость, час |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины, час</b>                                                       | <b>144</b>        |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:</b> | <b>28</b>         |
| занятия лекционного типа                                                                        | 14                |
| занятия семинарского типа                                                                       | 14                |
| лабораторные работы                                                                             |                   |
| <b>Самостоятельная работа всего, в т.ч.:</b>                                                    | <b>116</b>        |
| Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины                                                   | 116               |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                                                 | <b>Экзамен</b>    |

#### 3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоёмкость указаны для очно-заочной формы обучения в таблице 4.

Таблица 4 – Разделы дисциплины и их трудоёмкость по видам учебных занятий

| №<br>п/п | Раздел дисциплины                                              | Общая трудоёмкость<br>(в часах) | Виды учебных занятий, включая<br>самостоятельную работу обучающихся,<br>и трудоёмкость, (в часах) |                         |                           |                                            | Вид промежуточной<br>аттестации |
|----------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|
|          |                                                                |                                 | Лекции                                                                                            | Практические<br>занятия | Самостоятельная<br>работа | Формы текущего<br>контроля<br>успеваемости |                                 |
| 1        | 2                                                              | 3                               | 4                                                                                                 | 5                       | 7                         | 8                                          | 9                               |
| 1        | Базовые операции создания твердых тел                          | 37                              | 2                                                                                                 | 4                       | 31                        | Устный опрос                               |                                 |
| 2        | Инженерный анализ                                              | 35                              | 4                                                                                                 | 4                       | 27                        | Устный опрос                               |                                 |
| 3        | Сглаживание ребер и граней                                     | 37                              | 4                                                                                                 | 2                       | 31                        | Устный опрос                               |                                 |
| 4        | Создание сборки из 3D фрагментов, сопряжения и степени свободы | 35                              | 4                                                                                                 | 4                       | 27                        | Устный опрос                               |                                 |
|          | <b>Форма аттестации</b>                                        |                                 |                                                                                                   |                         |                           |                                            | <b>Э</b>                        |
|          | <b>Всего часов по дисциплине</b>                               | <b>144</b>                      | <b>14</b>                                                                                         | <b>14</b>               | <b>116</b>                |                                            |                                 |

### 3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 5, содержание практических занятий – в таблице 6.

Таблица 5 – Содержание лекционных занятий

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины                         | Содержание раздела (темы) дисциплины                                                                                                                                                             |
|-------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                              | 3                                                                                                                                                                                                |
| 1     | Базовые операции создания твердых тел                          | Операции над твердыми телами. Создание модели в трехмерном пространстве                                                                                                                          |
| 2     | Инженерный анализ                                              | Создание 3D модели по 2D элементам и рабочим плоскостям и 3D узлов. Рабочие поверхности и профили. Создание 3D путей и 3D сечений. Основные 3D операции: выталкивание, вращение, Булева операция |
| 3     | Сглаживание ребер и граней                                     | Операция 3D копия и 3D массивы. Операция тело по сечениям. Операция тело по траектории. Операции для работы с листовым материалом                                                                |
| 4     | Создание сборки из 3D фрагментов, сопряжения и степени свободы | Создание чертежей по 3D модели, видов, сечений, разрезов. Создание спецификации                                                                                                                  |

Таблица 6 – Содержание практических занятий

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины                         | Содержание раздела (темы) дисциплины                                                                                                                                                             |
|-------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                              | 3                                                                                                                                                                                                |
| 1     | Базовые операции создания твердых тел                          | Операции над твердыми телами. Создание модели в трехмерном пространстве                                                                                                                          |
| 2     | Инженерный анализ                                              | Создание 3D модели по 2D элементам и рабочим плоскостям и 3D узлов. Рабочие поверхности и профили. Создание 3D путей и 3D сечений. Основные 3D операции: выталкивание, вращение, Булева операция |
| 3     | Сглаживание ребер и граней                                     | Операция 3D копия и 3D массивы. Операция тело по сечениям. Операция тело по траектории. Операции для работы с листовым материалом                                                                |
| 4     | Создание сборки из 3D фрагментов, сопряжения и степени свободы | Создание чертежей по 3D модели, видов, сечений, разрезов. Создание спецификации                                                                                                                  |

## 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### 4.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практи-

ческие рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

#### **4.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчёта показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что засчитывается как текущая работа студента. Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

#### **4.3 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

#### **4.4 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям**

Текущий контроль осуществляется в виде устных (письменных) тестов. При подготовке к тесту студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот тест.

### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

**а) основная:**

1. Вышнепольский, И. С. Техническое черчение: учебник для вузов / И. С. Вышнепольский. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 272 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20251-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/581576>.

2. Миловзоров, О. В. Системы автоматизированного проектирования (САПР) в машиностроении. САПР и САМ системы: учебник для вузов / О. В. Миловзоров, Н. В. Грибов; под общей редакцией О. В. Миловзорова. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19303-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/579830>.

**б) дополнительная:**

1. Паршин, А. Н. Трехмерное моделирование в T-flex CAD 3D версии 17. Часть 1. Приспособление «Призма»: учебно-методическое пособие в двух частях / А. Н. Паршин, А. Е. Посалина, А. Д. Чернышев. — Рязань: Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, 2023. — 64 с.

2. Паршин, А. Н. Трехмерное моделирование в T-flex CAD 3D версии 17. Часть 2. Твердотельное моделирование: учебно-методическое пособие в двух частях / А. Н. Паршин, А. Е. Посалина, А. Д. Чернышев. — Рязань: Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, 2023. — 64 с.

3. Паршин, А.Н. Двухмерное параметрическое проектирование и черчение в T-Flex версии 17. Часть 1: Методические указания к практическим занятиям / А.Н. Паршин, Н.Н. Татарников, А.Д. Чернышев. — Рязань: Рязанский институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет», 2024. — 48 с.

4. Паршин, А.Н. Двухмерное параметрическое проектирование и черчение в T-Flex версии 17. Часть 2: Методические указания к практическим занятиям / А.Н. Паршин, Н.Н. Татарников, А.Д. Чернышев. — Рязань: Рязанский институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет», 2024. — 44 с.

**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины                                       | Литература<br>(ссылка на номер в списке литературы) |
|-------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                              | 3                                                   |
| 1     | Базовые операции создания твердых тел                          | Основная: 1, 2<br>Дополнительная: 1, 3, 4           |
| 2     | Инженерный анализ                                              | Основная: 2<br>Дополнительная: 2                    |
| 3     | Сглаживание ребер и граней                                     | Основная: 2<br>Дополнительная: 1                    |
| 4     | Создание сборки из 3D фрагментов, сопряжения и степени свободы | Основная: 1, 2<br>Дополнительная: 1, 2              |

## 5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] Справочная правовая система. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического института [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bibl.rimsou.loc/> - Загл. с экрана.
3. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lanbook.com/>. - Загл. с экрана.
5. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://znanium.com/>. - Загл. с экрана.
6. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://urait.ru/> - Загл. с экрана.
7. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека Онлайн» [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://biblioclub.ru/> - Загл. с экрана.

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства (таблица 8).

Таблица 8 – Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование      | Условия доступа                                                                 |
|-------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Microsoft Windows | из внутренней сети университета (лицензионный договор)                          |
| 2     | Microsoft Office  | из внутренней сети университета (лицензионный договор)                          |
| 3     | КонсультантПлюс   | из внутренней сети университета (лицензионный договор)                          |
| 4     | СДО MOODLE        | из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор) |

## 6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Компьютерные лаборатории, оснащенные комплектами оборудования, используются для самостоятельной работы студентов

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Перечень аудиторий и оборудования

| Аудитория                                                                                                                                           | Вид занятия                                                         | Материально-технические средства                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аудитория № 217,<br>390000, г. Рязань,<br>ул. Право-Лыбедская,<br>26/53<br>Лекционная аудитория<br>Аудитория для групповых<br>и индивидуальных кон- | Лекционные занятия,<br>групповые и индивиду-<br>альные консультации | Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, проектор, ноутбук, жалюзи |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| сультаций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                   |
| Аудитория № 109,<br>390000, г. Рязань,<br>ул. Право-Лыбедская,<br>26/53<br>Специализированная ком-<br>пьютерная аудитория                                                                                                                                                                                                                                                                        | Практические (семи-<br>нарские) занятия, те-<br>кущий контроль и про-<br>межуточная аттестация | Рабочее место преподавателя:<br>- персональный компьютер<br>Рабочее место учащегося:<br>- персональный компьютер<br>программное обеспечение<br>Учебная версия T-FLEX CAD (учеб-<br>ная лицензия бесплатная).      |
| Аудитория № 208<br>390000, г. Рязань,<br>ул. Право-Лыбедская,<br>26/53<br>Компьютерная аудитория<br>Аудитория для курсового<br>проектирования<br>Аудитория для самостоя-<br>тельной работы оснащен-<br>ная компьютерной техни-<br>кой с возможностью под-<br>ключения к сети «Интер-<br>нет» и обеспечением до-<br>ступа в Электронную ин-<br>формационно-<br>образовательную среду<br>института | Самостоятельная рабо-<br>та студентов                                                          | Рабочее место преподавателя: - пер-<br>сональный компьютер;<br>Рабочее место учащегося: - персо-<br>нальный компьютер программное<br>обеспечение<br>Учебная версия T-FLEX CAD (учеб-<br>ная лицензия бесплатная). |

## 7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успевае- мости и промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 10 – Паспорт фонда оценочных средств

| №<br>п/п | Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины                         | Код<br>контролируемой<br>компетенции | Наименование<br>оценочного<br>средства            |
|----------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1        | Базовые операции создания твердых тел                               | ОПК-5                                | Вопросы к устному<br>опросу<br>Вопросы к экзамену |
| 2        | Инженерный анализ                                                   |                                      |                                                   |
| 3        | Сглаживание ребер и граней                                          |                                      |                                                   |
| 4        | Создание сборки из 3D фрагментов, сопря-<br>жения и степени свободы |                                      |                                                   |

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 11 – Показатели и критерии оценивания компетенций

| Де-<br>скрип-<br>тор ком-<br>петенций | Показатель оценивания                                                                                | Форма контроля  |         |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|
|                                       |                                                                                                      | Устный<br>опрос | Экзамен |
| Знает                                 | принципы работы приборов и оборудования (ОПК-5.1)                                                    | +               | +       |
| Умеет                                 | обрабатывать результаты научно-исследовательской,<br>практической технической деятельности (ОПК-5.1) | +               | +       |
| Владеет                               | современным специализированным (ОПК-5.1)                                                             | +               | +       |

## 7.2.1 Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пяти-балльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Таблица 12 – Показатели оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

| Оценка              | Критерий оценивания                                                                                                                                                              |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично             | Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «отлично» и «хорошо», с преобладанием оценки «отлично» |
| Хорошо              | Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «хорошо» и «отлично», с преобладанием оценки «хорошо»  |
| Удовлетворительно   | Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «удовлетворительно»                                    |
| Неудовлетворительно | Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических заданий.                                            |
| Не аттестован       | Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполнение практических заданий.                                                                                                |

## 7.2.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Таблица 13 – Шкала и критерии оценивания экзамена

| Критерии    | Оценка                                                                                                                            |                                                                                                                                      |                                                                                                                           |                                                       |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|             | «отлично»                                                                                                                         | «хорошо»                                                                                                                             | «удовлетворительно»                                                                                                       |                                                       |
| Объем       | Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы, освоение всех компетенций. | Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций. | Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций. |                                                       |
| Системность | Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал                         | Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.                             | Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.                                                 | Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов |

|               |                                                                                                                                                   |                                                                                                                  |                                                                                                                            |  |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|               | ранее.                                                                                                                                            |                                                                                                                  |                                                                                                                            |  |
| Осмысленность | Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы. | Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям. | Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям. |  |

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется на практических и лабораторных занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять знания на практике.

*Промежуточный контроль* осуществляется на экзамене, в виде письменного ответа на теоретические вопросы и выполнения практического задания билета с последующей устной беседой с преподавателем.

#### 7.3.1. Типовые вопросы (задания) для устного опроса в ходе текущего контроля успеваемости

1. Что такое T-FLEX CAD?

- А) Российская система автоматизированного проектирования
- Б) Один из наиболее известных языков программирования
- В) Программа, с помощью которой можно автоматизировать ведение бухгалтерии
- Г) Эмулятор виртуальной реальности

2. Штриховка в T-FLEX CAD может быть получена...

- А) автоматическим вводом при щелчке в области замкнутого контура.
- Б) ручным вводом методом поэтапного выбора элементов построения, образующих замкнутый контур.
- В) ручным вводом методом поэтапного выбора элементов построения, образующих замкнутый или незамкнутый контур.
- Г) автоматическим вводом при щелчке в области замкнутого контура и ручным вводом методом поэтапного выбора элементов построения, образующих замкнутый контур.

3. Фаски в T-Flex CAD создаются...

- А) вручную, с использованием линий построения и последующим нанесением линий изображения.
- Б) автоматически, с применением команды «Фаска» и заданием значения расстояния и угла.
- В) автоматически, с применением команды «Фаска» и выбором значения расстояния и угла фаски из перечня стандартных значений.
- Г) автоматически из меню «Фаска».

4. В состав документа T-FLEX CAD может входить:

- А) чертеж, 3D-модель, видеоролик.
- Б) 3D-модель, база данных, растровая графика.
- В) чертеж, 3D-модель, спецификация.
- Г) 3D-модель, 3D-сцена, анимация.

5. Множество одинаковых элементов чертежа (модели) в T-Flex CAD может быть построено с применением однократно построенного элемента и команд:

- А) копия, симметрия, линейный массив и круговой массив
- Б) копия, симметрия, линейный массив, круговой массив, массив по таблице, массив по кривой
- В) копия, линейный массив, круговой массив, массив по поверхности
- Г) копия, отражение по линии, зеркальное отражение

6. Как в T-Flex CAD могут быть построены примитивы (куб, сфера, тор, пирамида) без построения эскизов и выполнения операций выталкивания и вращения?

7. Как в T-Flex CAD может быть получено отверстие в 3D объекте, если оно не было заложено эскизом и без построения дополнительных объектов?

8. Какие 3 плоскости создаются T-Flex CAD при создании 3D модели?

9. Опишите порядок действий при необходимости экспорта модели из T-Flex CAD в другую САПР.

10. Какие типы булевых операций используются в T-FLEX CAD?

11. Как можно измерить массу детали в T-FLEX CAD?

12. Для чего в T-Flex CAD предназначена операция «Выдавливание»?

13. Для чего в T-Flex CAD предназначена операция «Вращение»?

14. Как в T-FLEX CAD указать допуски на размер?

15. Какими методами в T-FLEX CAD может быть выполнена модель сборочной единицы?

16. Какое количество видов элементов можно одновременно выбрать для выделения в меню «Селектор» при работе в T-Flex CAD?

17. Какие проекции могут быть построены в T-FLEX CAD по имеющейся модели?

18. Какие действия могут быть предприняты пользователем в случае превышения размерами детали размеров листа чертежа в T-FLEX CAD?

19. На каких элементах модели и рабочего окна возможно построение 3D эскизов в T-FLEX CAD?

20. Какие материалы могут быть заданы для формирования свойств деталей в T-FLEX CAD?

### **7.3.2. Типовые вопросы (задания) к экзамену по дисциплине в ходе промежуточной аттестации**

1. Дайте определение понятию проектирование.

2. Назовите основные стадии проектирования и опишите содержание работ на каждой стадии.

3. Дайте определение понятию САПР.

4. Каковы структура и состав САПР.

5. Перечислите виды обеспечения САПР.

6. Сформулируйте основные функции CAD–систем.

7. Сформулируйте основные функции CAE –систем.

8. Сформулируйте основные функции CAM –систем.

9. Укажите особенности интегрированных CAD/CAM/CAE–систем.

10. Опишите типы параметризации в CAD –системах.

11. Опишите типы геометрических моделей.

12. Анализ и синтез в САПР. Что такое параметрический синтез.

13. Приведите классификацию САПР по функциональному назначению.

14. Приведите основные особенности систем «Компас» и T-Flex CAD.

15. Поясните понятие задачи дискретной оптимизации.

16. Каковы основные методы решения задач линейного и прямоугольного раскроя в единичном производстве.

17. Опишите метод последовательно-одиночного размещения.

18. Что такое быстрое прототипирование.

19. Приведите критерии RP-систем.

20. Каковы особенности технологий стереолитографии, масочной стереолитографии и SLS.
21. Каковы преимущества 3D- принтеров перед другими RP-технологиями.
22. Опишите связь САПР с другими информационными системами.
23. Что такое жизненный цикл изделия.
24. Каковы основные компоненты CALS –технологии.
25. Приведите примеры PLM систем.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики преподавания рекомендуется проводить текущий контроль на всех видах учебных занятий путем выборочного или фронтального опроса.

На практических занятиях рекомендуется применять различные формы и методы контроля: устный опрос и письменный опрос (тесты).

Контроль знаний осуществляется по следующим направлениям.

##### *Входной контроль знаний студента*

Входной контроль знаний студента осуществляется по программе дисциплин (уровень бакалавриата).

Цель контроля: выявить наиболее слабо подготовленных студентов.

Рекомендации: студентам выдать темы, которые необходимо им проработать для дальнейшего успешного изучения дисциплины.

##### *Текущий контроль знаний студента*

Текущий контроль знаний студента осуществляется по вопросам, составленным преподавателем по прошедшим темам.

Цель контроля: проверка усвоения рассмотренных тем студентом. При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени.

*Промежуточная аттестация* осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях - даже формирование определенных профессиональных компетенций.

#### **Методические рекомендации по проведению экзамена**

##### **1. Цель проведения**

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

##### **2. Форма проведения**

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является экзамен. Экзамен проводится в объеме рабочей программы в устной форме.

##### **3. Метод проведения**

Экзамен проводится по билетам.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

##### **4. Критерии допуска студентов к экзамену**

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются

студенты, выполнившие все требования учебной программы.

## **5. Организационные мероприятия**

### **5.1. Назначение преподавателя, принимающего экзамен**

Экзамены принимаются лицами, которые читали лекции по данной дисциплине, Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема экзамена.

**5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи экзамена (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).**

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи экзамена. От экзамена освобождаются студенты, показавших отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценок «отлично» и «хорошо» соответственно.

## **6. Методические указания экзаменатору**

**6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к экзамену.**

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации, а перед днем проведения экзамена проводится окончательная предэкзаменационная консультация.

При проведении предэкзаменационных консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих экзаменах.
- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

**6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.**

**Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории.** В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти экзаменуемых на одного экзаменатора.

**Время, отведенное на подготовку ответа по билету,** не должно превышать: для экзамена – 30 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

**Организация практической части экзамена.** Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путем постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

### **Действия экзаменатора.**

Студенту на экзамене разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменуемый не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй

билет при условии снижения оценки на 1 балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная пересдача экзамена принимается комиссией в составе трех человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушивая ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

## **8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

По дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.