

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования  
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*  
**«Красноярский государственный аграрный университет»**

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор института  
Н.В. Кузьмин

" 27 " марта 2025 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор Красноярского ГАУ  
Пыжикова Н.И.

" 27 " марта 2025 г.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
(текущего оценивания, промежуточной аттестации)

Институт инженерных систем и энергетики

Кафедра общеинженерных дисциплин

Специальность 23.05.01: «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализация «Технические средства агропромышленного комплекса»

Дисциплина «Цифровое обеспечение процесса проектирования»

Красноярск 2025

Составители: Полюшкин Н.Г., к.т.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«25» февраля 2025г.

ФОС разработан в соответствии с рабочей программой дисциплины  
«Цифровое обеспечение процесса проектирования»

ФОС обсужден на заседании кафедры «Общеинженерных дисциплин»  
протокол № 6 «26» февраля 2025г.

Зав. кафедрой Корниенко В.В., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«26» февраля 2025г.

ФОС принят методической комиссией института инженерных систем и  
энергетики протокол № 7 «27» марта 2025г.

Председатель методической комиссии

Носкова О.Е., к.т.н., доцент

«27» марта 2025г.

## Оглавление

|                                                                                                                                        |                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1 Цель и задачи фонда оценочных средств .....                                                                                          | 4                                      |
| 2 Нормативные документы .....                                                                                                          | 4                                      |
| 3 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций..... | 5                                      |
| 4 Показатели и критерии оценивания компетенций .....                                                                                   | 6                                      |
| 5 Фонд оценочных средств .....                                                                                                         | 7                                      |
| 5.1 Фонд оценочных средств для текущего контроля.....                                                                                  | 7                                      |
| 5.1.1 Банк тестовых заданий. Критерии оценивания.....                                                                                  | 7                                      |
| 5.1.2 Контрольные вопросы к расчетно-графическим работам. Критерии оценивания .....                                                    | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 5.2 Фонд оценочных средств для промежуточного контроля .....                                                                           | 13                                     |
| 5.2.1 Зачет. Критерии оценивания.....                                                                                                  | 13                                     |
| 6.1 Основная литература .....                                                                                                          | 15                                     |
| 6.2 Дополнительная литература .....                                                                                                    | 15                                     |
| 6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....                                                             | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 6.4 Программное обеспечение .....                                                                                                      | 15                                     |

## **1 Цель и задачи фонда оценочных средств**

**Целью** создания ФОС дисциплины является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы, а также рабочей программы дисциплины «Цифровое обеспечение процесса проектирования».

ФОС по дисциплине решает **задачи**:

- контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции, определённых в ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.01 «Наземныетранспортно-технологические средства», специализация «Технические средства агропромышленного комплекса»;
- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде общепрофессиональных (ОПК -5, - 7) компетенций выпускников;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Университета.

**Назначение** фонда оценочных средств:

- используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) студентов. А также предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины «Прикладное программное обеспечение для расчёта и проектирования технических систем» в установленной учебным планом форме: зачёт (семестр 6), экзамен (семестр 7).

## **2 Нормативные документы**

ФОС разработан на основе Федерального государственного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», рабочей программы дисциплины «Цифровое обеспечение процесса проектирования».

**3 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций.**

| <b>Компетенция</b>                                                                                                                                                                                                                         | <b>Этап формирования компетенции</b> | <b>Образовательные технологии</b>    | <b>Тип контроля</b> | <b>Форма контроля</b>         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| ОПК-5 - Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов; | теоретический (информационный)       | лекции, самостоятельная работа       | текущий             | Тестирование в LMS Moodle     |
|                                                                                                                                                                                                                                            | практико-ориентированный             | практические, самостоятельная работа | текущий             | Выполнение практических работ |
|                                                                                                                                                                                                                                            | оценочный                            | аттестация                           | промежуточный       | Зачет, экзамен                |
| ОПК-7 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности                                                                                          | теоретический (информационный)       | лекции, самостоятельная работа       | текущий             | Тестирование в LMS Moodle     |
|                                                                                                                                                                                                                                            | практико-ориентированный             | практические, самостоятельная работа | текущий             | Выполнение практических работ |
|                                                                                                                                                                                                                                            | оценочный                            | аттестация                           | промежуточный       | Зачет, экзамен                |

#### 4 Показатели и критерии оценивания компетенций

Критерии оценивания компетенций (ОПК- 5, -7) по дисциплине «Цифровое обеспечение процесса проектирования» приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Показатели и критерии оценки результатов обучения

| Показатель оценки результатов обучения                                                                                                                                                                                                            | Критерий оценки результатов обучения                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-5</b> - Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчёте, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов; |                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>ОПК-5.1:</b><br>применяет инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач                                                                                                                                                     | Студент должен <b>знать</b> :<br>Методы параметрического и вариационного проектирования<br>Принципы математического моделирования технических объектов<br>Алгоритмы подготовки задач для CAE-анализа                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                   | Студент должен <b>уметь</b> :<br>Формализовать технические задачи для цифрового моделирования<br>Создавать параметрические 3D-модели с математическими зависимостями<br>Подготавливать модели для прочностного анализа |
|                                                                                                                                                                                                                                                   | Студент должен <b>владеть</b> :<br>Навыками параметрического конструирования<br>Методами подготовки расчетных моделей<br>Инструментами формализации инженерных задач                                                   |
| <b>ОПК-5.2:</b><br>использует прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов                                                                                     | Студент должен <b>знать</b> :<br>Программные комплексы для 3D-моделирования и анализа<br>Технологии 3D-сканирования и реверс-инжиниринга<br>Методы аддитивного производства и подготовки моделей                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                   | Студент должен <b>уметь</b> :<br>Выполнять прочностной анализ в CAE-системах<br>Работать с 3D-сканерами и обрабатывать полученные данные<br>Подготавливать модели для 3D-печати                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                   | Студент должен <b>владеть</b> :<br>Навыками работы с CAD/CAE/CAM системами<br>Технологиями цифрового производства<br>Методами комплексного использования ПО                                                            |
| <b>ОПК-7</b> - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>ОПК-7.1:</b><br>понимает принципы современных информационных технологий, понимает принципы современных информационных технологий                                                                                                               | Студент должен <b>знать</b> :<br>Принципы работы современных CAD/CAE систем<br>Основы облачных технологий в проектировании<br>Методы цифрового twins и виртуального прототипирования                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                   | Студент должен <b>уметь</b> :<br>Анализировать возможности различных IT-решений<br>Выбирать оптимальные технологии для проектных задач<br>Интегрировать различные программные комплексы                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                   | Студент должен <b>владеть</b> :<br>Пониманием архитектуры современных IT-систем<br>Навыками анализа технологических решений<br>Методами интеграции программных продуктов                                               |

|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-7.2:</b><br>использует<br>современные<br>информационные<br>технологии для<br>решения задач<br>профессиональной<br>деятельности | Студент должен <b>знать</b> :<br>Современные технологии 3D-сканирования и печати<br>Методы автоматизации проектных процессов<br>Принципы коллективной работы в цифровой среде   |
|                                                                                                                                       | Студент должен <b>уметь</b> :<br>Применять технологии цифрового производства<br>Настраивать автоматизацию проектных процедур<br>Организовывать коллективную работу над проектом |
|                                                                                                                                       | Студент должен <b>владеть</b> :<br>Практическими навыками работы с цифровыми технологиями<br>Методами автоматизации проектирования<br>Технологиями удаленной коллаборации       |

Таблица 4.2 – Шкала оценивания

| Показатель оценки результатов обучения | Шкала оценивания                         |
|----------------------------------------|------------------------------------------|
| Пороговый уровень                      | 60-72 баллов (зачет «Удовлетворительно») |
| Продвинутый уровень                    | 73-86 баллов (зачет «Хорошо»)            |
| Высокий уровень                        | 87-100 баллов (зачет «Отлично»)          |

## 5 Фонд оценочных средств

### 5.1 Фонд оценочных средств для текущего контроля

Текущий контроль используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью студентов. Текущий контроль успеваемости студентов включает в себя: тестирование, выполнение практических и графических работ.

Банк тестовых заданий для проведения промежуточной аттестации в виде экзамена представлен в табл. 5.1. В таблице представлены вопросы разного типа:

**Тип 1.** Задания закрытого типа с выбором правильного ответа.

**Тип 2.** Задания закрытого типа на установление соответствия.

**Тип 3.** Задания закрытого типа на установление последовательности.

**Тип 4.** Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора.

**Тип 5.** Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных с последующим объяснением своего выбора.

**Тип 6.** Задания открытого типа, в том числе с развёрнутым ответом с развернутым ответом.

В зависимости от типа задания они имеют различный уровень сложности:

**Базовый** уровень – Задания с выбором ответа. Комбинированные задания.

**Повышенный** уровень – Комбинированные задания. Задания с развернутым ответом.

**Высокий** уровень – Задания на установление последовательности и соответствия. Задания с развёрнутым ответом.

#### 5.1.1 Банк тестовых заданий. Критерии оценивания

| Тип задания                                                                                                                                                                                                                                       | № задания                                                                                                                                                                                               | Верный ответ                           | Уровень сложности | Семестр обучения |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|------------------|
| <b>ОПК-5</b> - Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчёте, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов; |                                                                                                                                                                                                         |                                        |                   |                  |
| <b>ОПК-5.1:</b> применяет инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                         |                                        |                   |                  |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                 | Процесс создания цифровой 3D-модели существующего физического объекта на основе данных сканирования.                                                                                                    | Реверс-инжиниринг                      | базовый           | 6, 7             |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                 | Название технологии послойного создания физического объекта из цифровой модели.                                                                                                                         | 3D-печать (Аддитивное производство)    | базовый           | 6, 7             |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                 | Основной формат файла, используемый для обмена данными между системами 3D-печати и CAD.                                                                                                                 | STL                                    | базовый           | 6, 7             |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                 | Что является результатом работы системы 3D-сканирования?<br>а) Чертеж<br>б) Программа для станка с ЧПУ<br>в) Облако точек или полигональная модель<br>г) Отчет о прочностном анализе                    | в                                      | базовый           | 6, 7             |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                 | Какой модуль в CAD-системе отвечает за расчет напряжений и деформаций?<br>а) CAM-модуль<br>б) CAE-модуль (FEA)<br>в) CAPP-модуль<br>г) PDM-модуль                                                       | б                                      | базовый           | 6, 7             |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                 | Какой тип 3D-принтера использует лазер для послойного спекания порошка?                                                                                                                                 | SLS (Selective Laser Sintering)        | высокий           | 6, 7             |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                 | Какой этап реверс-инжиниринга следует сразу после получения облака точек?<br>а) 3D-печать<br>б) Создание полигональной модели (триангуляция)<br>в) Прочностной анализ<br>г) Разработка технологического | б                                      | высокий           | 6, 7             |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                 | Какой тип моделирования в T-Flex предпочтителен для создания семейства однотипных изделий?                                                                                                              | Параметрическое (или "Вариационное")   | повышенный        | 6, 7             |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                 | Какой параметр 3D-печати FDM напрямую влияет на анизотропию механических свойств готовой детали?                                                                                                        | Ориентация на столе (или "Наполнение") | повышенный        | 6, 7             |

|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |               |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|------|
|                                                                                                                                                            | Почему результаты МКЭ-анализа всегда требуют критической оценки инженером?<br>а) Программное обеспечение часто ошибается в расчетах<br>б) МКЭ дает приближенное решение, и качество сетки/граничных условий влияет на точность<br>в) Это требование ГОСТ<br>г) Для красивого оформления отчета | б                                 | повышен<br>ый | 6, 7 |
| <b>ОПК-5.2:</b> использует прикладное программное обеспечение при расчёте, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |               |      |
| 6                                                                                                                                                          | Модуль системы Компас-3D, предназначенный для прочностного анализа.                                                                                                                                                                                                                            | APR FEM                           | базовый       | 6, 7 |
| 6                                                                                                                                                          | Какой модуль T-Flex CAD отвечает за генерацию УП для станка с ЧПУ?<br>а) T-Flex Analysis<br>б) T-Flex CAM<br>в) T-Flex PDM<br>г) T-Flex Docs                                                                                                                                                   | б                                 | базовый       | 6, 7 |
| 6                                                                                                                                                          | Какой софт является специализированным для реверс-инжиниринга?<br>а) Microsoft Excel<br>б) Geomagic Design X<br>в) Adobe Photoshop<br>г) ANSYS                                                                                                                                                 | б                                 | базовый       | 6, 7 |
| 6                                                                                                                                                          | Формат файла, используемый для обмена данными между CAD и CAE-системами.                                                                                                                                                                                                                       | STEP (IGES, Parasolid)            | базовый       | 6, 7 |
| 6                                                                                                                                                          | Какой анализ в CAE определяет, разрушится ли деталь под заданной нагрузкой?                                                                                                                                                                                                                    | Прочностной (Статический)         | высокий       | 6, 7 |
| 6                                                                                                                                                          | Какое ПО используется для подготовки и оптимизации модели для 3D-печати?                                                                                                                                                                                                                       | Slicer (Например, Ultimaker Cura) | высокий       | 6, 7 |
| 6                                                                                                                                                          | Что необходимо сделать в первую очередь перед проведением FEA-анализа?<br>а) Напечатать модель на 3D-принтере<br>б) Назначить материал и задать граничные условия<br>в) Создать анимационную сборку<br>г) Экспортировать модель в STL                                                          | б                                 | высокий       | 6, 7 |
| 6                                                                                                                                                          | Какой параметр слайсера критически важен для обеспечения прочности функциональной детали?                                                                                                                                                                                                      | Заполнение (Infill)               | повышен<br>ый | 6, 7 |
| 6                                                                                                                                                          | Почему для изготовления ответственной детали методом FDM часто рекомендуется ориентация модели слоями перпендикулярно направлению главной нагрузки?<br>а) Чтобы сэкономить материал                                                                                                            | б                                 | повышен<br>ый | 6, 7 |

|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                             |                |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------|------|
|                                                                                                                                                          | б) Чтобы уменьшить риск расслоения и повысить прочность<br>в) Чтобы уменьшить время печати<br>г) Чтобы улучшить качество поверхности                                                                                                                                                |                                             |                |      |
| 6                                                                                                                                                        | При анализе результатов FEA инженер видит концентрацию напряжений на острой кромке. Что необходимо сделать для снижения пиковых напряжений?                                                                                                                                         | Добавить скругление                         | повышенн<br>ый | 6, 7 |
| <b>ОПК-7</b> - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                             |                |      |
| <b>ОПК-7.1:</b> понимает принципы современных информационных технологий понимает принципы современных информационных технологий                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                             |                |      |
| 6                                                                                                                                                        | Как называется набор правил и стандартов, обеспечивающий взаимодействие разных программных систем?                                                                                                                                                                                  | API (Интерфейс программирования приложений) | базовый        | 6, 7 |
| 6                                                                                                                                                        | Что является основной целью использования PDM-систем?<br>а) Проведение прочностного анализа<br>б) Создание 3D-моделей<br>в) Управление данными об изделии и процессом их создания<br>г) Разработка управляющих программ для ЧПУ                                                     | в                                           | базовый        | 6, 7 |
| 6                                                                                                                                                        | Технология дополненной реальности (AR) характеризуется тем, что:<br>а) Полностью заменяет реальное окружение виртуальным<br>б) Накладывает цифровые объекты на изображение реального мира<br>в) Используется только для развлечений<br>г) Требуется мощных стационарных компьютеров | б                                           | базовый        | 6, 7 |
| 6                                                                                                                                                        | Для чего в первую очередь используется технология цифровых двойников (Digital Twin)?<br>а) Для 3D-печати<br>б) Для виртуального моделирования, анализа и мониторинга физического объекта<br>в) Для создания анимации<br>г) Для сканирования деталей                                 | б                                           | базовый        | 6, 7 |
| 6                                                                                                                                                        | Какой стандарт обеспечивает совместимость данных между разными CAD/PLM-системами?                                                                                                                                                                                                   | STEP (ISO 10303)                            | повышенн<br>ый | 6, 7 |
| 6                                                                                                                                                        | Какой тип данных является результатом работы 3D-сканера?                                                                                                                                                                                                                            | Облако точек                                | повышенн<br>ый | 6, 7 |
| 6                                                                                                                                                        | Какой принцип организации данных позволяет отслеживать все изменения в конструкции изделия?                                                                                                                                                                                         | Версионность                                | повышенн<br>ый | 6, 7 |
| 6                                                                                                                                                        | При выборе между публичным и частным облаком для хранения конструкторской                                                                                                                                                                                                           | б                                           | высокий        | 6, 7 |

|                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------|------|
|                                                                                                                  | документации решающим аргументом в пользу частного чаще всего является:<br>а) Более низкая стоимость<br>б) Вопросы безопасности и конфиденциальности данных<br>в) Более яркий цвет интерфейса<br>г) Отсутствие необходимости в IT-специалистах                                                                                                          |                             |                |      |
| 6                                                                                                                | При оценке двух технологий – VR и AR – для обучения сборке сложного механизма, выбор в пользу AR может быть обоснован тем, что:<br>а) VR всегда дешевле<br>б) AR позволяет видеть реальные детали и свои руки, что безопаснее и эффективнее для моторных навыков<br>в) AR полностью изолирует от реального мира<br>г) Для VR не нужны никакие гарнитуры | б                           | высокий        | 6, 7 |
| 6                                                                                                                | Какой открытый стандарт обмена данными об изделии (ISO) является наиболее полной альтернативой проприетарным форматам CAD?                                                                                                                                                                                                                              | STEP (ISO 10303)            | высокий        | 6, 7 |
| <b>ОПК-7.2:</b> использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                |      |
| 6                                                                                                                | Какой модуль CAD-системы используется для проведения прочностных расчетов?                                                                                                                                                                                                                                                                              | CAE                         | базовый        | 6, 7 |
| 6                                                                                                                | Что такое PDM-система?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Управление данными          | базовый        | 6, 7 |
| 6                                                                                                                | Для автоматизации рутинных расчетов в инженерной практике используется:<br>а) Графический редактор<br>б) Табличный процессор (Excel)<br>в) Текстовый редактор<br>г) Система презентаций                                                                                                                                                                 | б                           | базовый        | 6, 7 |
| 6                                                                                                                | Какой тип ПО используется для создания управляющих программ для ЧПУ?                                                                                                                                                                                                                                                                                    | CAM                         | базовый        | 6, 7 |
| 6                                                                                                                | Какой метод анализа позволяет оптимизировать форму детали по критерию массы-прочность?                                                                                                                                                                                                                                                                  | Топологическая оптимизация  | повышенн<br>ый | 6, 7 |
| 6                                                                                                                | Какая технология позволяет накладывать цифровую информацию на реальное изображение детали?                                                                                                                                                                                                                                                              | AR (дополненная реальность) | повышенн<br>ый | 6, 7 |
| 6                                                                                                                | Для организации удаленного доступа к инженерному ПО и данным наиболее эффективно использовать:<br>а) Локальные компьютеры без сетевого подключения<br>б) Виртуальные рабочие столы (VDI) или облачные сервисы<br>в) Флеш-накопители<br>г) Электронную почту с вложениями                                                                                | б                           | повышенн<br>ый | 6, 7 |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |         |      |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------|------|
| 6 | Какие технологии используют для реализации предиктивного обслуживания оборудования?                                                                                                                                                                                                | Машинное обучение | высокий | 6, 7 |
| 6 | Какие платформы используют для создания и управления цифровыми двойниками?                                                                                                                                                                                                         | IoT-платформы     | высокий | 6, 7 |
| 1 | Для реализации сквозного проектирования (digital thread) необходимо прежде всего:<br>а) Увеличить количество сотрудников<br>б) Внедрить единые стандарты обмена данными и интегрированные PLM-системы<br>в) Закупить более мощные компьютеры<br>г) Отказаться от использования CAD | б                 | высокий | 6, 7 |

Тест содержит 20 тестовых заданий по всем модульным единицам. Критерий оценивания тестовых заданий зависит от количества данных правильных ответов.

Таблица 5.1 – Критерии оценивания тестовых заданий

| Количество правильных ответов | Процент выполнения | Оценка              |
|-------------------------------|--------------------|---------------------|
| 19-20                         | более 87 %         | Отлично             |
| 16-18                         | 83-86 %            | Хорошо              |
| 11-15                         | 60-72 %            | Удовлетворительно   |
| 0-10                          | менее 60%          | Неудовлетворительно |

## 5.2 Фонд оценочных средств для промежуточного контроля

ФОС промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме: зачёт(семестр 6), экзамен (семестр 7).

### 5.2.1 Зачёт. Критерии оценивания

Зачет по дисциплине проводится в письменной форме в виде тестирования на бланках, либо в электронном виде на платформе LMS Moodle (<http://e.kgau.ru>) или в устной форме по вопросам.

Примерные вопросы банка тестовых заданий для проведения промежуточной аттестации представлен в п. 5.1.

Тест-билет для аттестации по дисциплине содержит 25 заданий из банка ТЗ модуля 1-3 они расположены в случайном порядке в рамках темы.

В устной форме на подготовку отводится 40 минут. Студенту выдается на подготовку два вопроса из списка.

При выставлении зачёта учитываются результаты тестирования при проведении текущего контроля по всем модулю и результаты выполненных расчётно-графических работ.

### Перечень вопросов к зачету.

1. Моделирование как метод научного познания
2. Понятие отображения информации
3. Модель и мышление
4. Классификация видов моделирования
5. Концептуальные модели систем
6. Язык описание системы
7. Моделирование и проектирование
8. Моделирование как общий случай формализации
9. Понятие «черного ящика»
10. Математические схемы моделирования систем
11. Множественная модель
12. Процесс уточнения модели объекта
13. Динамические модели
14. Модель сигнала
15. Компьютерная реализация модели
16. Принцип построения
17. Моделирование систем
18. Причины и способы уточнения моделей
19. Способы борьбы с сложностью
20. Моделирование систем

21. Причины и способы уточнения моделей
22. Структура распределенных моделей
23. Принципы построения алгоритмов
24. Реализация алгоритмов
25. Имитационные модели и их моделирование
26. Инструментальные средства
27. Моделирование при исследовании и проектировании
28. Планирование имитационных экспериментов с моделями

Критерии оценивания зачета:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если полностью раскрыт теоретический вопрос.
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если раскрыт теоретический вопрос с небольшими замечаниями.
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если не полностью раскрыт теоретический вопрос.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если теоретический вопрос не раскрыт теоретические вопросы и не решена задача.

### **5.2.2 Экзамен. Критерии оценивания**

Экзамен по дисциплине проводится в письменной форме в виде тестирования на бланках, либо в электронном виде на платформе LMS Moodle (<http://e.kgau.ru>) или в устной форме по вопросам.

Примерные вопросы банка тестовых заданий для проведения промежуточной аттестации представлен в п. 5.1.

Тест-билет для аттестации по дисциплине содержит 25 заданий из банка ТЗ модуля 1-3 они расположены в случайном порядке в рамках темы.

В устной форме на подготовку отводится 40 минут. Студенту выдается на подготовку два вопроса из списка.

При выставлении экзамена учитываются результаты тестирования при проведении текущего контроля по всем модулю и результаты выполненных практических и лабораторных работ

### **Перечень вопросов к экзамену.**

1. Схемы моделирования
2. Методы моделирования
3. Равномерный закон распределения случайных чисел
4. Моделирование случайных событий
5. Моделирование случайных величин
6. Моделирование систем
7. Потоки случайных событий
8. Распределение Пуассона
9. Моделирование систем массового обслуживания
10. Обработка результатов
11. Оценка параметров модели
12. Познаваемость окружающего мира
13. Технологическая схема моделирования
14. Классификация видов моделирования
15. Информационное и функциональное моделирование
16. Инструментальные средства моделирования
17. Процедуры анализа, синтеза, оптимизации принятия решений на моделях
18. Моделирование и проектирование, взаимосвязь процессов

19. Операции процесса проектирования
20. Виды и типы проектов
21. Системы проектирования
22. Критерии проектирования систем
23. Языки моделирования
24. Перспективы моделирования
25. Инструментальные средства моделирования
26. Инструментальные средства реализации моделей
27. Языки и системы моделирования

Критерии оценивания экзамена:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если полностью раскрыт теоретический вопрос.
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если раскрыт теоретический вопрос с небольшими замечаниями.
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если не полностью раскрыт теоретический вопрос.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если теоретический вопрос не раскрыт теоретические вопросы и не решена задача.

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература**

1 Моделирование систем и процессов : учебник для вузов / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 450 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7322-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469073> (дата обращения: 06.11.2021).

2 Боев, В. Д. Имитационное моделирование систем : учебное пособие для вузов / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04734-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472836> (дата обращения: 06.11.2021).

3 Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская ; под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04653-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469772> (дата обращения: 06.11.2021).

### **6.2 Дополнительная литература**

1 Моделирование систем и процессов. Практикум : учебное пособие для вузов / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 295 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01442-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470079> (дата обращения: 06.11.2021).

2 Жмудь, В. А. Моделирование замкнутых систем автоматического управления : учебное пособие для вузов / В. А. Жмудь. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 128 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09487-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472039> (дата обращения: 06.11.2021).

### **6.3 Программное обеспечение**

1. КОМПАС-График 3-DV21. Учебный комплект.
2. T-FlexCAD 17. Учебный комплект.
2. Microsoft Windows Server CAL. 2008 Russian Academic OPEN No Level Device CAL  
Device CAL.
3. Microsoft Office SharePoint Designer 2007. Russian Academic OPEN No Level
4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node  
2 year Educational License.

**Лист рассылки**

| Должность | Фамилия, инициалы | Дата получения | № экз. | Роспись в получении |
|-----------|-------------------|----------------|--------|---------------------|
|           |                   |                |        |                     |
|           |                   |                |        |                     |
|           |                   |                |        |                     |
|           |                   |                |        |                     |
|           |                   |                |        |                     |
|           |                   |                |        |                     |
|           |                   |                |        |                     |
|           |                   |                |        |                     |

**Лист регистрации изменений**

| № изменения | № листов |  |  | Основание для внесения изменений | Подпись | Расшифровка подписи | Дата | Дата изменений |
|-------------|----------|--|--|----------------------------------|---------|---------------------|------|----------------|
|             |          |  |  |                                  |         |                     |      |                |
|             |          |  |  |                                  |         |                     |      |                |
|             |          |  |  |                                  |         |                     |      |                |
|             |          |  |  |                                  |         |                     |      |                |

**Экспертное заключение**  
**на Фонд оценочных средств «Цифровое обеспечение процесса проектирования»**  
**для студентов института инженерных систем и энергетики Красноярского ГАУ**  
**специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»,**  
**профиль «Технические средства агропромышленного комплекса»**

Фонд оценочных средств по курсу «Цифровое обеспечение процесса проектирования» для студентов института инженерных систем и энергетики составлена на основании ФГОС ВО по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», профиль «Технические средства агропромышленного комплекса». Фонд оценочных средств разработан Полюшкиным Н.Г. к.т.н., доцентом кафедры общепрофессиональных дисциплин.

Фонд оценочных средств по своему содержанию соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»; учебному плану и рабочей программе.

Представленный для экспертизы ФОС содержит в своем составе показатели и критерии оценки результатов обучения для порогового, продвинутого и высокого уровней усвоения дисциплины, которая формирует общепрофессиональные компетенции (ОПК-5 – Способен применять инструментальную формализацию инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов и ОПК-7 – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности).

Текущий контроль усвоения дисциплины используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) студентов. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга. Текущий контроль успеваемости студентов включает в себя: тестирование, выполнение и защиту отчетов лабораторных и практических работ. Фонд оценочных средств для текущего контроля усвоения дисциплины включает в себя банк тестовых заданий (ТЗ)

Фонд оценочных средств для текущего контроля усвоения дисциплины снабжен разработанными критериями оценивания по всем четырем модулям.

ФОС промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Цифровое обеспечение процесса проектирования» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в соответствии с установленной учебным планом формой: зачет и экзамена. Экзамен проводится в письменной форме (защита отчетов по лабораторным и практическим работам и ответы на вопросы экзаменационного билета).

При проведении экзамена учитываются результаты тестирования при проведении текущего контроля по всем четырем модулям.

Фонд оценочных средств для промежуточного контроля усвоения дисциплины снабжен разработанными критериями оценивания.

Таким образом, представленный для рецензирования Фонд оценочных средств по дисциплине «Цифровое обеспечение процесса проектирования» соответствует ФГОС ВО по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»; учебному плану, рабочей программе и рекомендуется для использования в учебном процессе.

Доцент кафедры «Стандартизация, метрология  
и управление качеством»  
политехнического института СФУ, к.т.н.



А.П. Батрак