

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра транспортно-технологических машин и основ  
конструирования

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол №7 от 22 апреля 2026 г.)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
Р.А. Чмир  
«22» апреля 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Направление подготовки - 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) - Технический сервис в АПК

Квалификация - бакалавр

Мичуринск, 2026 г.

## 1 Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины заключается в формирование у выпускника комплекса знаний и практических навыков применения специализированных программ средств автоматизированного расчета и проектирования средств измерений, машин, механизмов и конструкций.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучить классификацию систем автоматизированного проектирования и расчета (САПР);
- изучить основные возможности современных систем, как российского производства так и зарубежного;
- приобрести навыки работы с пакетом прикладных программ АРМ WinMachine.
- освоить основные методы и средства систем автоматизированного проектирования: создания графических моделей и изображений;

Использование информационных технологий при организации работы и технического обслуживания позволяет более грамотно организовать работу и техническое обслуживание машин, сократить удельные затраты на ремонт машин и восстановления деталей, обеспечить высокую работоспособность и сохранность машин и оборудования.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Компьютерное проектирование» относится к обязательной части Блока 1. Курс базируется на общенаучных и общетехнических дисциплинах.

Для освоения дисциплины «Компьютерное проектирование» обучающиеся используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин: «Информатика», «Начертательная геометрия и инженерная графика» и «Математика».

Освоение дисциплины «Компьютерное проектирование» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин: «Детали машин и основы конструирования», «Информационные технологии», «Метрология, стандартизация и сертификация» и «Теория механизмов и машин».

## 3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование *общепрофессиональных компетенций*:

(ОПК – 2) способность использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности

(ОПК – 4) способность реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

| Код и наименование универсальной компетенции                               | Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций                  | Критерии оценивания результатов обучения                                 |                                                                            |                                                                             |                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                            |                                                                                     | низкий (допороговый, компетенция не сформирована)                        | пороговый                                                                  | базовый                                                                     | продвинутый                                                                  |
| ОПК- 2. Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специ- | ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет | Не может использовать существующие нормативные правовые акты и оформляет | Слабо использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специ- | Хорошо использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специ- | Успешно использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специ- |

|                                                                                                                    |                                                                                                                                         |                                                                                                                           |                                                                                                                              |                                                                                                                       |                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| альную документацию в профессиональной деятельности                                                                | специальную документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности                                                 | специальную документации в соответствии с направленностью профессиональной деятельности                                   | альную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности                                           | альную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности                                    | альную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности                                     |
| ОПК- 4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности | ИД-1 <sub>ОПК-4</sub><br>Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности | Не может обосновывать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности | Слабо может обосновывать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности | Хорошо обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности | Успешно обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: классификацию программ САПР, структуру и возможности системы автоматизированного проектирования и расчета APM WinMachine, возможности CAD и CAM систем, принципы моделирования и прототипирования, приближенные методы решения линейных задач теории упругости, основы метода конечных элементов, возможности CAE систем с целью осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования машин и организации их работы

Уметь: осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования технических средств и технологических процессов производства, выполнять проекторочные и проверочные расчеты в следующих модулях APM WinMachine:

- APM WinBeam. Модуль расчета балочных элементов.
- APM WinTrans. Проектирование и расчет механических передач.
- APM WinShaft. Проектирование и расчет валов и осей.
- APM winDrive Проектирование редукторов
- APM WinJoint. Проектирование и расчет разъемных и неразъемных соединений
- APM Struktur. Расчет напряженно-деформированного состояния, устойчивости, собственных и вынужденных колебаний деталей и конструкций

Владеть: способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы методами введения исходных данных в диалоговые окна, составлением расчетных схем, анализом полученных результатов.

### 3.1. Матрица соотнесения тем/разделов дисциплины (модуля) и формируемых в них компетенций

| Темы, разделы дисциплины                                                                                | Компетенции |       |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|------------------------------|
|                                                                                                         | ОПК-2       | ОПК-4 | общее количество компетенций |
| Раздел 1 Структура и программные модули систем автоматизированного проектирования                       |             |       |                              |
| Тема 1 Введение. Классификация программ САПР. Обзор ядер геометрического моделирования. CALS технологии | +           | +     | 2                            |
| Тема 2 Система APM WinMachine. Обзор модулей и возможностей.                                            | +           | +     | 2                            |

|                                                                                                                                 |   |   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|
| Тема 3 Обзор CAD систем. Компас 3D. T-flex. Solid Works. AutoCAD.                                                               | + | + | 2  |
| Тема 4 Обзор CAM систем. SolidCAM. VisualMill. Textran.                                                                         | + | + | 2  |
| <b>Раздел 2 Основы инженерного компьютерного проектирования</b>                                                                 |   |   |    |
| Тема 5 Моделирование и прототипирование                                                                                         | + | + | 2  |
| Тема 6 Приближенные методы решения линейных задач теории упругости. Метод конечных элементов                                    | + | + | 2  |
| Тема 7 Обзор CAE систем. ANSYS. Cosmos/ M. Cosmos/ Design. Star Cosmos/ Flow. Dynamic Desiner Motion. Euler. Part/Mold Adviser. | + | + | 2  |
| Итого                                                                                                                           |   |   | 14 |

## 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 акад. часа).

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

| Виды занятий                                                                                    | Количество ак. часов                   |                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|
|                                                                                                 | по очной форме обучения<br>(2 семестр) | по заочной форме обучения<br>(2 курс) |
| Общая трудоемкость дисциплины                                                                   | 72                                     | 72                                    |
| Контактная работа                                                                               | 28                                     | 14                                    |
| Аудиторные занятия                                                                              | 28                                     | 14                                    |
| лекции                                                                                          | 14                                     | 6                                     |
| лабораторные работы                                                                             | 14                                     | 8                                     |
| практические занятия                                                                            | -                                      | -                                     |
| Самостоятельная работа                                                                          | 44                                     | 54                                    |
| проработка учебного материала по дисциплине (конспект лекций и работа с электронными ресурсами) | 44                                     | 54                                    |
| подготовка к сдаче модуля                                                                       | -                                      | -                                     |
| курсовая работа                                                                                 | -                                      | -                                     |
| контроль                                                                                        | -                                      | 4                                     |
| Вид итогового контроля                                                                          | зачет                                  | зачет                                 |

### 4.2 Лекции

| №                                                                                 | Раздел дисциплины (модуля), темы лекций                                                          | Объем в ак. часах    |                        | Формируемые компетенции |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------|
|                                                                                   |                                                                                                  | очная форма обучения | заочная форма обучения |                         |
| Раздел 1 Структура и программные модули систем автоматизированного проектирования |                                                                                                  |                      |                        |                         |
| 1                                                                                 | Введение. Классификация программ САПР. Обзор ядер геометрического моделирования. CALS технологии | 2                    | 2                      | ОПК-2; ОПК-4            |
| 2                                                                                 | Система APM WinMachine. Обзор модулей и возможностей.                                            | 2                    |                        | ОПК-2; ОПК-4            |

| №                                                        | Раздел дисциплины (модуля), темы лекций                                                                                  | Объем в ак. часах    |                        | Формируемые компетенции |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------|
|                                                          |                                                                                                                          | очная форма обучения | заочная форма обучения |                         |
| 3                                                        | Обзор CAD систем. Компас 3D. T-flex. Solid Works. AutoCAD.                                                               | 2                    | 2                      | ОПК-2; ОПК-4            |
| 4                                                        | Обзор CAM систем. SolidCAM. VisualMill. Textran.                                                                         | 2                    |                        | ОПК-2; ОПК-4            |
| Раздел 2 Основы инженерного компьютерного проектирования |                                                                                                                          |                      |                        |                         |
| 5                                                        | Моделирование и прототипирование                                                                                         | 2                    | 2                      | ОПК-2; ОПК-4            |
| 6                                                        | Приближенные методы решения линейных задач теории упругости. Метод конечных элементов                                    | 2                    |                        | ОПК-2; ОПК-4            |
| 7                                                        | Обзор CAE систем. ANSYS. Cosmos/ M. Cosmos/ Design. Star Cosmos/ Flow. Dynamic Desiner Motion. Euler. Part/Mold Adviser. | 2                    |                        | ОПК-2; ОПК-4            |
| Итого                                                    |                                                                                                                          | 14                   | 6                      |                         |

### 4.3. Лабораторные занятия

| № раздела<br>(темы)                                                               | Наименование занятия                                                     | Объем в ак. часах          |                              | Лабораторное<br>оборудование<br>и (или) про-<br>граммное<br>обеспечение | Формируемые<br>компетенции |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|                                                                                   |                                                                          | очная<br>форма<br>обучения | заочная<br>форма<br>обучения |                                                                         |                            |
| Раздел 1 Структура и программные модули систем автоматизированного проектирования |                                                                          |                            |                              |                                                                         |                            |
| 1                                                                                 | APM WinBeam. Модуль расчета балочных элементов.                          | 2                          | 1                            | APM WinBeam                                                             | ОПК-2;<br>ОПК-4            |
| 2                                                                                 | APM WinTrans. Проектирование и расчет механических передач.              | 2                          | 1                            | APM WinTrans                                                            | ОПК-2;<br>ОПК-4            |
| 3                                                                                 | APM WinShaft. Проектирование и расчет валов и осей.                      | 2                          | 2                            | APM WinShaft                                                            | ОПК-2;<br>ОПК-4            |
| 4                                                                                 | APM winDrive Проектирование редукторов                                   | 2                          | 1                            | APM winDrive                                                            | ОПК-2;<br>ОПК-4            |
| 5                                                                                 | APM WinJoint. Проектирование и расчет разъемных и неразъемных соединений | 2                          | 1                            | APM WinJoint                                                            | ОПК-2;<br>ОПК-4            |
| Раздел 2 Основы инженерного компьютерного проектирования                          |                                                                          |                            |                              |                                                                         |                            |
| 6                                                                                 | Выполнение чертежей в системе Компас 3D.                                 | 2                          | 1                            | Компас 3D                                                               | ОПК-2;<br>ОПК-4            |
| 7                                                                                 | Выполнение 3D моделей в си-<br>стеме Компас 3D.                          | 2                          | 1                            | Компас 3D                                                               | ОПК-2;<br>ОПК-4            |
| Итого                                                                             |                                                                          | 14                         | 8                            |                                                                         |                            |

### 4.4 Практические (семинарские) занятия

*Не предусмотрены*

### 4.5 Самостоятельная работа обучающихся

| Раздел дисциплины | Вид самостоятельной работы | Объем ак. часов      |                        |
|-------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|
|                   |                            | очная форма обучения | заочная форма обучения |

| Раздел дисциплины                                                                                                                                  | Вид самостоятель-<br>ной работы                                                                       | Объем ак. часов         |                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
|                                                                                                                                                    |                                                                                                       | очная форма<br>обучения | заочная<br>форма обу-<br>чения |
| Раздел 1 Структура и программные модули систем автоматизированного проектирова-<br>ния                                                             |                                                                                                       |                         |                                |
| Тема 1 Введение. Классификация программ САПР. Обзор ядер геомет-<br>рического моделирования. CALS<br>технологии                                    | Работа с конспектом<br>лекции и электрон-<br>ными ресурсами.<br>Ответить на кон-<br>трольные вопросы. | 6                       | 8                              |
| Тема 2 Система APM WinMachine.<br>Обзор модулей и возможностей.                                                                                    | Работа с конспектом<br>лекции и электрон-<br>ными ресурсами.<br>Ответить на кон-<br>трольные вопросы. | 6                       | 8                              |
| Тема 3 Обзор CAD систем. Компас<br>3D. T-flex. Solid Works. AutoCAD.                                                                               | Работа с конспектом<br>лекции и электрон-<br>ными ресурсами.<br>Ответить на кон-<br>трольные вопросы. | 6                       | 7                              |
| Тема 4 Обзор CAM систем.<br>SolidCAM. VisualMill. Textran.                                                                                         | Работа с конспектом<br>лекции и электрон-<br>ными ресурсами.<br>Ответить на кон-<br>трольные вопросы. | 4                       | 7                              |
| Раздел 2 Основы инженерного компьютерного проектирования                                                                                           |                                                                                                       |                         |                                |
| Тема 5 Моделирование и прототипи-<br>рование                                                                                                       | Работа с конспектом<br>лекции и электрон-<br>ными ресурсами.<br>Ответить на кон-<br>трольные вопросы. | 8                       | 8                              |
| Тема 6 Приближенные методы ре-<br>шения линейных задач теории упру-<br>гости. Метод конечных элементов                                             | Работа с конспектом<br>лекции и электрон-<br>ными ресурсами.<br>Ответить на кон-<br>трольные вопросы. | 8                       | 8                              |
| Тема 7 Обзор CAE систем. ANSYS.<br>Cosmos/ M. Cosmos/ Design. Star<br>Cosmos/ Flow. Dynamic Desiner Mo-<br>tion. <u>Euler</u> . Part/Mold Adviser. | Работа с конспектом<br>лекции и электрон-<br>ными ресурсами.<br>Ответить на кон-<br>трольные вопросы. | 6                       | 8                              |
| Итого                                                                                                                                              |                                                                                                       | 44                      | 54                             |

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

- 1.Замрий А.А. Практический учебный курс CAD/CAE система APM. – М.: Изд. АПМ, 2008
- 2.Шелофаст В.В. Основы проектирования машин. – М.: Изд. АПМ , 2004

#### 4.6. Расчетно-графические работы

##### ЗАДАНИЕ НА РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ №1 «Проектирование и расчет деталей редуктора»

Задание:

1. Рассчитать механическую передачу.
2. Спроектировать и рассчитать ведомый вал.
3. Подобрать подшипники.
4. Проверить соединение зубчатого колеса и муфты с валом.

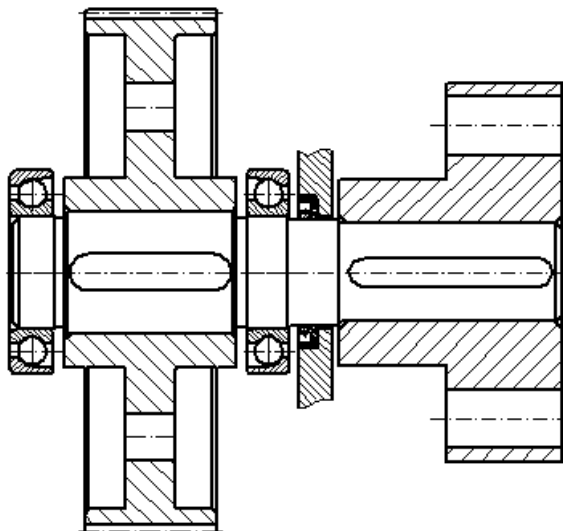


Рисунок А.1 – Схема к заданию РГР №1.

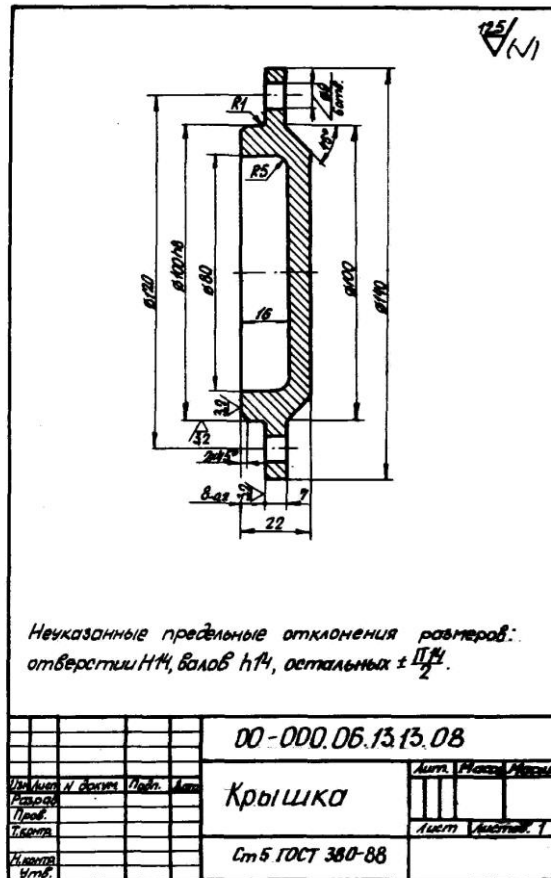
Таблица А.1 – Варианты задания

| По предпоследней цифре зачетной книжки |      |       |       |       |       |      |       |       |       |       |
|----------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
|                                        | 1    | 2     | 3     | 4     | 5     | 6    | 7     | 8     | 9     | 0     |
| Момент на валу, $M_{кр}$ , Нм          | 1000 | 1200  | 1400  | 1600  | 1800  | 2000 | 1100  | 1300  | 1500  | 1700  |
| Число оборотов, $n$ , об/мин           | 500  | 450   | 400   | 350   | 300   | 300  | 250   | 200   | 350   | 400   |
| По последней цифре зачетной книжки     |      |       |       |       |       |      |       |       |       |       |
| Передаточное число, $i$                | 1,8  | 2,24  | 3,15  | 2,0   | 4,0   | 5,0  | 4,5   | 3,55  | 6,3   | 5,6   |
| Ресурс, час                            | 8000 | 10000 | 14000 | 20000 | 24000 | 8000 | 10000 | 14000 | 20000 | 24000 |
| Угол наклона, $\beta$ , град.          | 7    | 10    | 13    | 15    | 18    | 7    | 10    | 13    | 15    | 18    |

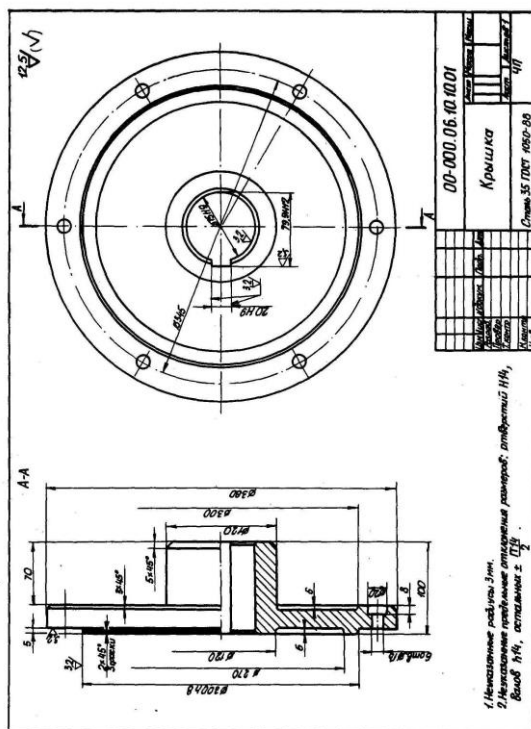
# ЗАДАНИЕ НА РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ №2

Задание: Выполнить чертеж и 3D модель в программе Компас 3D.

Вариант 1

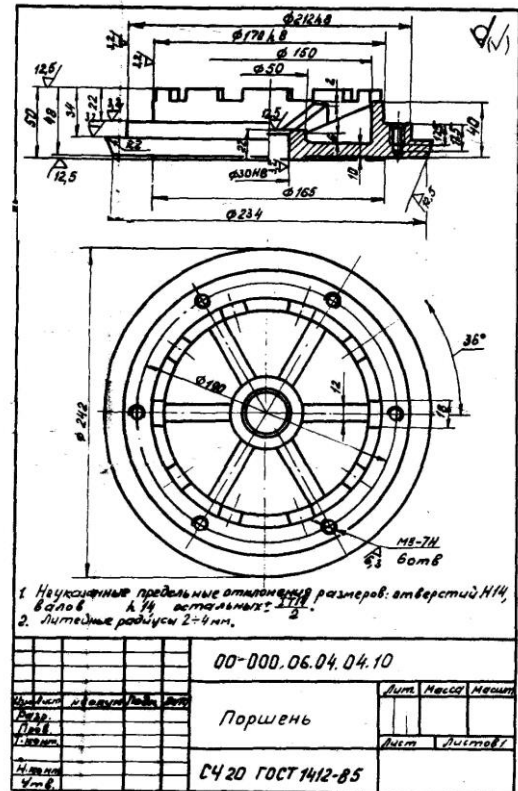


Вариант 3

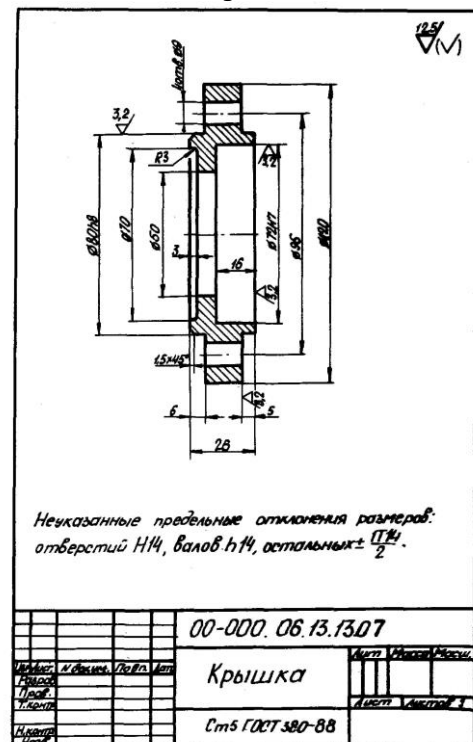


Вариант 5

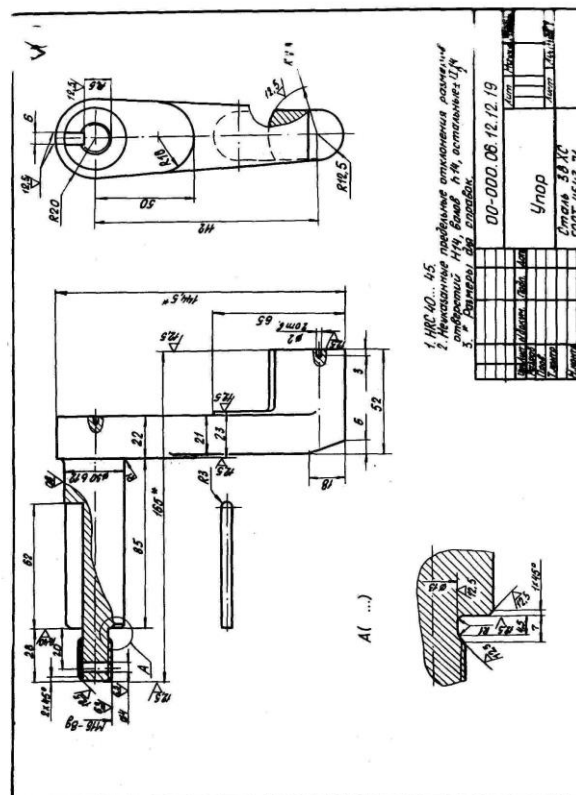
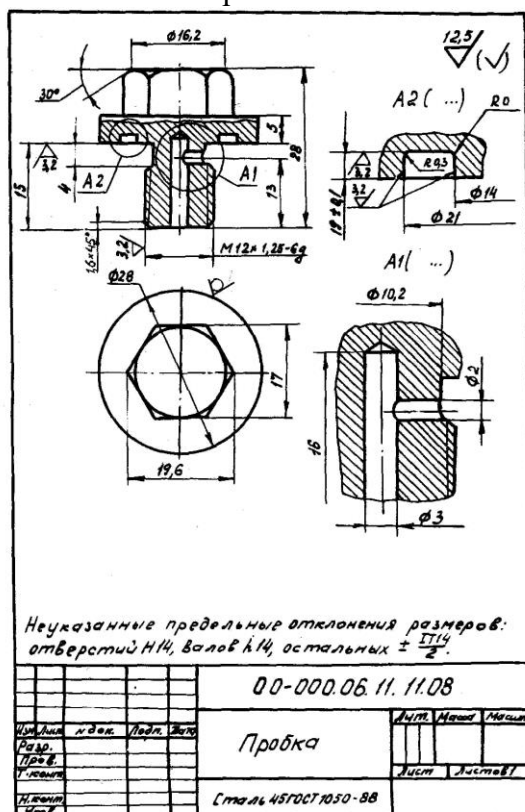
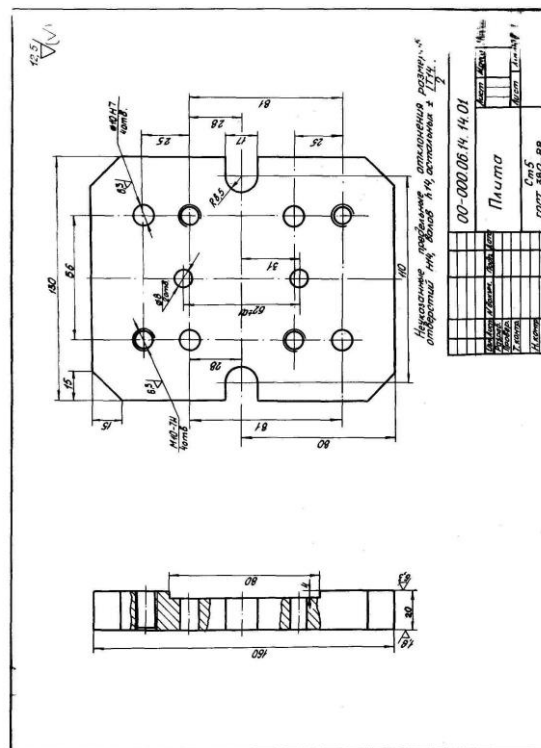
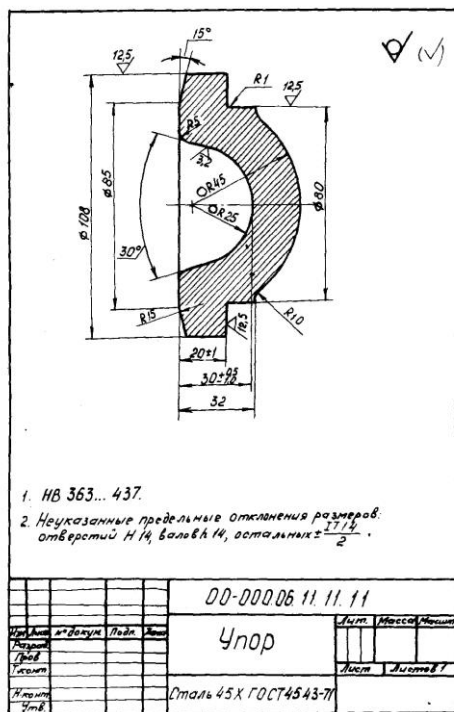
Вариант 2



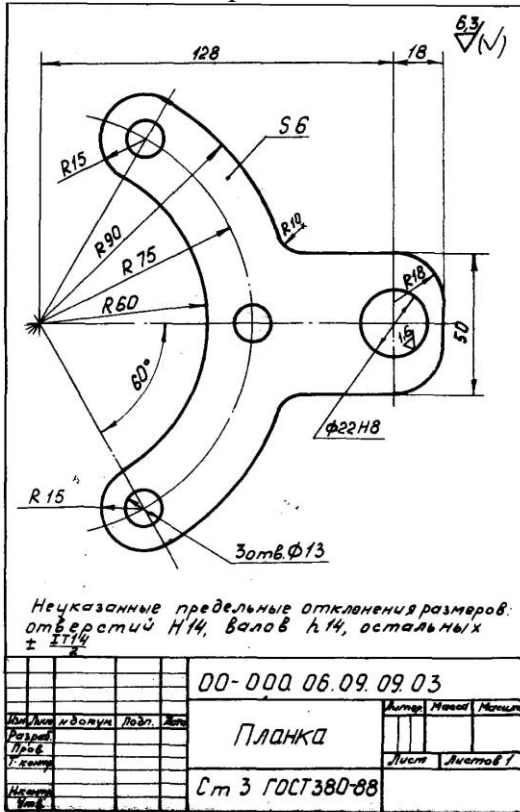
Вариант 4



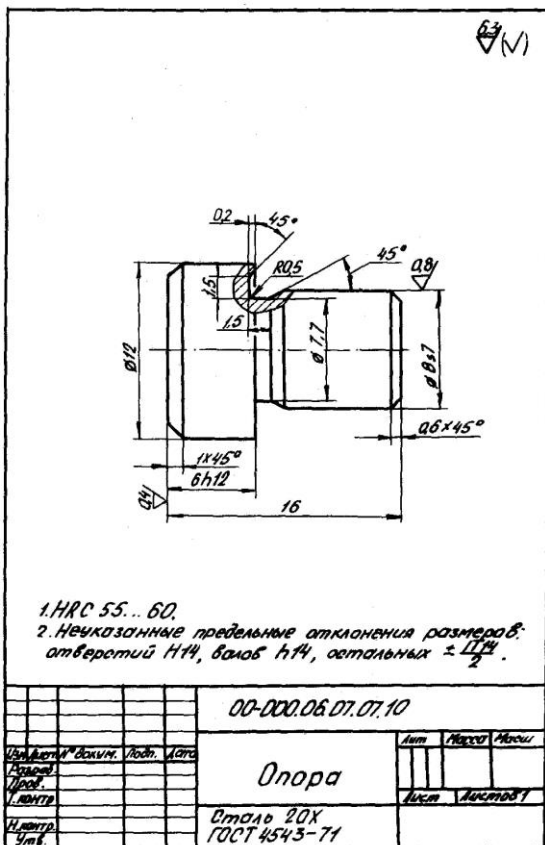
Вариант 6



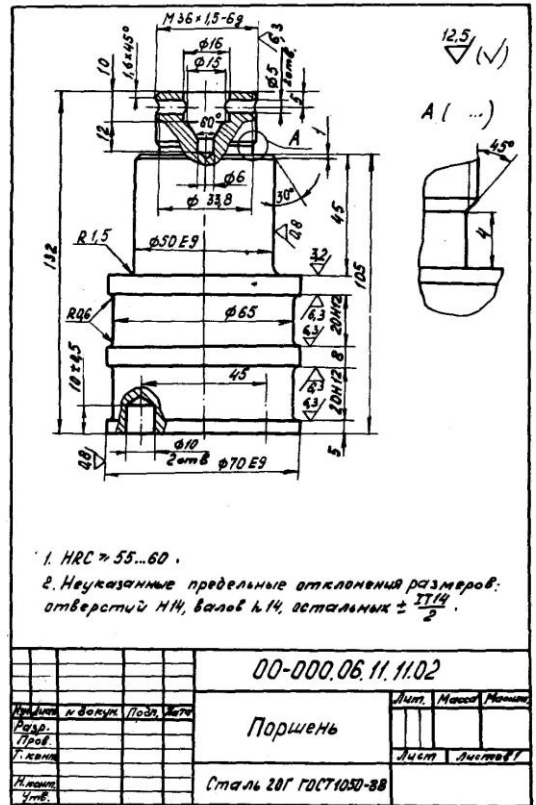
## Вариант 9



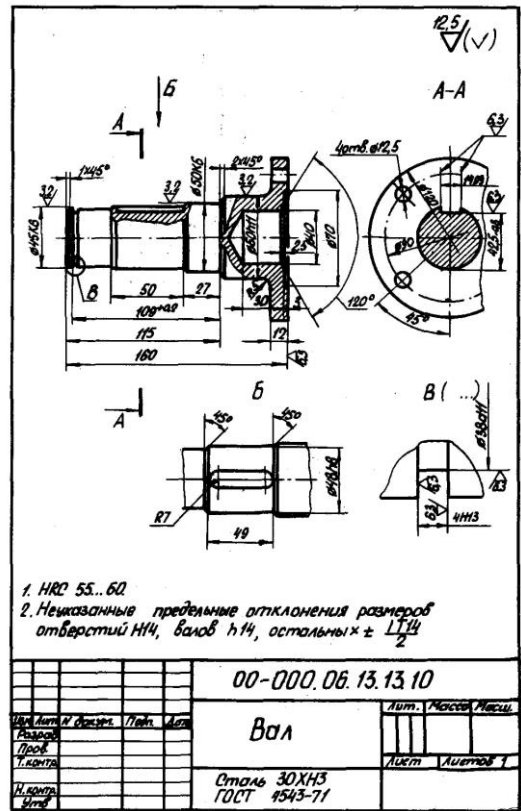
Вариант 11



## Вариант 10



Вариант 12



## 4.7 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Структура и программные модули систем автоматизированного проектирования

*1 Введение. Классификация программ САПР. Обзор ядер геометрического моделирования. CALS технологии*

Что такое САПР. Классификация программ САПР. Ведущие программы, использующиеся по всему миру. Примеры CAD, CAM, CAE систем. Обзор библиотек основных математических функций для описания 3-х мерных элементов (ядер геометрического моделирования). Основные понятия о ядре, классификация ядер и их примеры. Концепция CALS технологий. Базовые принципы CALS технологий. Базовые управленческие технологии. Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования

*2 Система APM WinMachine. Обзор модулей и возможностей*

Состав компьютерного пакета **APM WinMachine**. Сфера применения. Основные особенности расчета. Результаты расчета.

*3 Обзор CAD систем. Компас 3D. T-flex. SolidWorks. AutoCad*

Предназначение CAD систем. Параметрическое и непараметрическое построение чертежей. 3-х мерное моделирование. Сравнение программных продуктов. Проектирование технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов.

*4 Обзор CAM систем. SolidCAM. VisualMill. Textran*

Предназначение CAM систем. Обзор возможностей некоторых систем.

Раздел 2 Основы инженерного компьютерного проектирования

*5 Моделирование и прототипирование*

Необходимость создания физической модели. Традиционный способ создания моделей и быстрое прототипирование. Технологии, применяемые в PR-системах.

*6 Приближенные методы решения линейных задач теории упругости. Метод конечных элементов*

Область применения метода конечных элементов. Виды конечных элементов. Физические основы метода конечных элементов. Информационные технологии при проектировании машин и организации их работы.

*7 Обзор CAE систем. ANSYS Cosmos/ M. Cosmos/ Design. Star Cosmos/ Flow. Dynamic Desiner Motion. Euler. Part/Mold Adviser*

Предназначение CAE систем. Обзор возможностей наиболее распространенных программных продуктов.

## 5 Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов

| Вид учебной работы     | Образовательные технологии                                                                                   |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                 | Электронные материалы (в т.ч. сетевые источники), использование мультимедийных средств, раздаточный материал |
| Лабораторные занятия   | Выполнение индивидуальных и групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады и сообщения                 |
| Самостоятельная работа | Выполнение творческого задания, подготовка и защита сообщения с использованием слайдовых презентаций.        |

## 6 Оценочные средства дисциплины

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного тестирования – индивидуальные задания по выполнению Расчетно-графических работ; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам подготовки и защиты отчетов по лабораторным работам; на стадии промежуточного рейтинга – комплект заданий, сдачи зачета – теоретические вопросы, контролирующие содержание учебного материала.

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Компьютерные технологии проектирования»

| № раздела<br>(темы) | Контролируемые разделы (темы)<br>дисциплины                                                                              | Код контролируемой компетенции | Оценочное средство                    |        |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|--------|
|                     |                                                                                                                          |                                | наименование                          | кол-во |
| 1                   | Введение. Классификация программ САПР. Обзор ядер геометрического моделирования. CALS технологии                         | ОПК-2; ОПК-4                   | Выполнение расчетно-графических работ | 2      |
| 2                   | Система APM WinMachine. Обзор модулей и возможностей.                                                                    | ОПК-2; ОПК-4                   |                                       |        |
| 3                   | Обзор CAD систем. Компас 3D. T-flex. Solid Works. AutoCAD.                                                               | ОПК-2; ОПК-4                   |                                       |        |
| 4                   | Обзор CAM систем. SolidCAM. VisualMill. Textran.                                                                         | ОПК-2; ОПК-4                   |                                       |        |
| 5                   | Моделирование и прототипирование                                                                                         | ОПК-2; ОПК-4                   |                                       |        |
| 6                   | Приближенные методы решения линейных задач теории упругости. Метод конечных элементов                                    | ОПК-2; ОПК-4                   |                                       |        |
| 7                   | Обзор CAE систем. ANSYS. Cosmos/ M. Cosmos/ Design. Star Cosmos/ Flow. Dynamic Desiner Motion. Euler. Part/Mold Adviser. | ОПК-2; ОПК-4                   |                                       |        |

Форма контроля – текущий контроль, защита расчетно-графических работ (максимальная рейтинговая оценка за 1 РГР – 20 баллов), зачет (максимальная рейтинговая оценка – 50 баллов), творческий балл – 10 баллов.

### 6.2 Перечень вопросов для зачета

1. Классификация САПР. Примеры. ОПК-2; ОПК-4

2. Что означают понятия системы низкого, среднего и высокого уровня. Примеры. Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования ОПК-2; ОПК-4
3. Геометрическое ядро. Классификация. Примеры. ОПК-2; ОПК-4
4. Системы САД. Определение. Назначения. Примеры. Критерии выбора. ОПК-2; ОПК-4
5. Параметрическое и непараметрическое моделирование и черчение. Различия. Критерии выбора. Проектирование технических средств и технологических процессов производства, гидравлических систем сельскохозяйственных объектов. ОПК-2; ОПК-4
6. Системы САМ. Определение. Назначения. Примеры. ОПК-2; ОПК-4 Прототипирование. Классификация. Основные принципы работы. ОПК-2; ОПК-4
8. Сквозное проектирование. Информационные технологии при проектировании машин ОПК-2; ОПК-4
9. Системы САЕ. Определение. Назначения. Примеры. ОПК-2; ОПК-4. Использование метода конечных элементов. Основные типы конечных элементов. Проектирование организации работы машин ОПК-2; ОПК-4

### 6.3 Шкала оценочных средств

| Уровни освоения компетенций                  | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Оценочные средства (кол-во баллов)                                                                  |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Продвинутый<br>(75 -100 баллов)<br>«зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>– полное <i>знание</i> учебного материала с раскрытием сущности анализа исходных данных для расчета и проектирования</li> <li>– <i>умение</i> проводить обоснование инструментов и методов проектирования технических средств и технологических процессов производства с анализом применяемых информационных технологий</li> <li>– творческое <i>владение</i> методами практического применения информационных технологий при проектировании машин и организации их работы</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся способен творчески применять информацию для решения нестандартных задач</p> | тестовые задания (30-40 баллов);<br>вопросы к зачету, (38-50 баллов);<br>задания к ЛР (5-10 баллов) |
| Базовый<br>(50 -74 балла) –<br>«зачтено»     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>знание</i> основных положений учебного материала с раскрытием сущности сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования</li> <li>– <i>умение</i> проводить обоснование инструментов и методов проектирования технических средств и технологических процессов производства</li> <li>- <i>владение</i> основными методами практического применения информационных технологий при проектировании машин и организации их работы</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся способен комбинировать известную информацию и применять ее для решения большин-</p>                         | тестовые задания (20-29 баллов);<br>задания к ЛР (5-6 баллов);<br>вопросы к зачету (25-37 баллов)   |

| Уровни освоения компетенций                                                         | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Оценочные средства (кол-во баллов)                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | ства задач                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                           |
| Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>поверхностное знание</i> основных положений учебного материала, способность сбора исходных данных для расчета и проектирования</li> <li>– <i>умение</i> проводить обоснование инструментов и методов проектирования технических средств и технологических процессов производства с использованием справочной литературы</li> <li>– <i>владение</i> основными методами практического применения информационных технологий при проектировании машин</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить информацию и применять ее для решения типовых задач</p> | тестовые задания (14-19 баллов); задания к ЛР (3-4 балла); вопросы к зачету (18-24 балла) |
| Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>незнание</i> основных положений учебного материала</li> <li>– <i>неумение</i> проводить обоснование основных положений, даже с использованием справочной литературы</li> <li>– <i>невладение</i> методами практического применения основных положений</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию</p>                                                                                                                                                                                    | тестовые задания (0-13 баллов); задания к ЛР (0-2 балла); вопросы к зачету (0-17 баллов)  |

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература:

Замрий А.А. Практический учебный курс CAD/CAE система АРМ. – М.: Изд. АПМ, 2008  
 Чертова, Е. А. Компьютерные технологии обучения : учебник для вузов / Е. А. Чертова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 297 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-01255-2.  
<https://biblio-online.ru/book/69B7DCC2-98A7-4367-9F26-07D7C339F64E>

### 7.2 Дополнительная литература:

Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общ. ред. Р. Р. Анамовой, С. А. Леонову, Н. В. Пшеничнову. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 246 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). —

### **7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
2. База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
3. Национальный цифровой ресурс «Рукопонт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум <http://www.Rucont>

### **7.4 Методические указания по освоению дисциплины**

### **7.5 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

#### **7.5.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.com/>) (договор на оказание услуг от 01.09.2025 № 6/н (Сетевая электронная библиотека).
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 01.12.2025 № 04-УТ/2025).
3. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01.09.2025 № 7326).
4. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25).
5. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.09.2024 № 101/НЭБ/4712-п).
6. Договор о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» Филиал «Специальная библиотека

для слепых им. Н.А. Островского» (<https://www.tambovlib.ru>) (договор о сотрудничестве от 10.10.2024 № 0001).

### 7.5.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 24.02.2026 № 12760 /13900/ЭС).
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 11.02.2026 № 194-01/2026).

### 7.5.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 06.11.2025 № 505/2025)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

### 7.5.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

| № | Наименование                                                                        | Разработчик ПО (правообладатель)         | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)                                                                        | Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)                                                       |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Microsoft Windows, Office Professional                                              | Microsoft Corporation                    | Лицензионное                                          | -                                                                                                                                             | Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно                                              |
| 2 | Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса        | АО «Лаборатория Касперского» (Россия)    | Лицензионное                                          | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>   | Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 17.12.2025 № 6/н, срок действия: с 18.12.2025 по 17.12.2026 |
| 3 | МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru) | ООО «Новые облачные технологии» (Россия) | Лицензионное                                          | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a> | Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно                   |
| 4 | Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)                                         | АО «Р7»                                  | Лицензионное                                          | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a> | Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бес-                       |

|   |                                                                                                                                                                                           |                                                 |                           |                                                                                                                                               |                                                                                                          |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                                           |                                                 |                           |                                                                                                                                               | срочно                                                                                                   |
| 5 | Операционная система «Альт Образование»                                                                                                                                                   | ООО "Базальт свободное программное обеспечение" | Лицензионное              | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a> | Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007<br>срок действия: бессрочно                |
| 6 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiat.us.ru">https://docs.antiplagiat.us.ru</a> ) | АО «Антиплагиат» (Россия)                       | Лицензионное              | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a> | Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 16.05.2025 № 10567, срок действия: с 16.06.2025 по 15.06.2026 |
| 7 | Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU                                                                                                                                            | Adobe Systems                                   | Свободно распространяемое | -                                                                                                                                             | -                                                                                                        |
| 8 | Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU                                                                                                                                              | Foxit Corporation                               | Свободно распространяемое | -                                                                                                                                             | -                                                                                                        |

### 7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Официальный сайт МЧС России - <http://www.mchs.gov.ru/>
3. Охрана труда - <http://ohrana-bgd.ru/>

### 7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](https://miro.com)
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
5. Сервисы опросов: Яндекс.Формы, MyQuiz
6. Сервисы видеосвязи: Яндекс.Телемост, Webinar.ru
7. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

### 7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

| № | Цифровые технологии | Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии | Формируемые компетенции                                 | ИДК                                                    |
|---|---------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1 | Облачные технологии | Лекции<br>Практические занятия                                     | ОПК- 2. Способен использовать нормативные правовые акты | ИД-1ОПК-2 Использует существующие нормативные правовые |

|   |                               |                                                          |                                                                                                                    |                                                                                                                          |
|---|-------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Большие данные                | Лекции<br>Практические занятия                           | и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности                                               | акты и оформляет специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности                 |
| 3 | Технологии беспроводной связи | Лекции<br>Практические занятия<br>Самостоятельная работа | ОПК- 4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности | ИД-1ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности |

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные, лабораторные занятия и самостоятельная работа проводится в аудитории 1/203 оборудованная: 6 компьютерами в составе: процессор Intel 775Core Duo E440, монитор 19" Aser (инв. №№6101045116, 2101045113, 2101045115, 2101045114, 2101045112, 2101045121); 2 компьютера IntelCore 2 Quad Q9400 Монитор Asus TFT 21,5" (инв. №№2101045134, 2101045133); компьютер IntelSeleron 2200 (инв. №1101044550); компьютер IntelCore DUO 2200 (инв. №1101044549); проектор (инв. №1101044540); комплект программ АПМ (инв. №№2101062312, 2101062315, 2101062314, 2101062313, 2101062311); плоттер HP DesignJet 510 24" (инв. 341013400010); концентратор (инв. №2101062332); блок беспр.питания (инв. №2101062316); стенд организация (инв. №1101044508); доска медиум (инв. №2101041641); доска учебная (инв. №2101043020); чертежная доска A2/S0213920 (инв. №21013600719); аудиовизуальные средства, аудио- и видеообучающие курсы, компьютерные обучающие и контролирующие программы. Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 35.03.06 Агроинженерия, (уровень бакалавриата), утвержден 23 августа 2017 г. N 813.

Авторы:

Колдин М.С. доцент кафедры «Транспортно-технологические машины и основы конструирования»

Бахарев А.А. доцент кафедры «Транспортно-технологические машины и основы конструирования»

Рецензент: ст. преподаватель «Агроинженерии и электроэнергетики»

Вылгин А.В.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, протокол № 9 от 15 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 22 апреля 2019г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Транспортно-технологических машин и основ конструирования». Протокол № 11 от 27 марта 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 13 апреля 2020г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от «23» апреля 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, протокол № 7 от 16 марта 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, протокол № 8 от 10 июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 12 от 30 июня 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, протокол № 7 от 13 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования. Протокол № 11 от 6 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования. Протокол № 9 от 9 апреля 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 мая 2024 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования. Протокол № 8 от 6 апреля 2026 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 8 от 13 апреля 2026 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 7 от 22 апреля 2026 г.

Оригинал документа хранится на кафедре агроинженерии и электроэнергетики.