

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)

«ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»

Направление подготовки - 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) Биотехнология

Квалификация выпускника - бакалавр

Мичуринск, 2026 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются: овладение навыками чтения и выполнения чертежей на основе развития пространственных представлений и пространственного воображения.

Задачи дисциплины:

- дать основы понимания принципов получения изображений предметов на чертеже,
- дать основы понимания методов решения позиционных и метрических задач,
- ознакомить обучающегося с правилами выполнения конструкторской документации в соответствии со стандартами ЕСКД (единой системы конструкторской документации),
- сформировать умения и навыки выполнения чертежей средствами ручной и компьютерной графики.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Инженерная графика» представляет собой дисциплину Обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) Б1.О.15.

Освоение дисциплины «Инженерная графика» взаимосвязано с изучением курса «Математика».

Дисциплина является базой для изучения следующих дисциплин: «Процессы и аппараты в биотехнологии», «Основы проектирования и оборудование предприятий биотехнологической промышленности», «Прикладная механика», «Промышленная биотехнология», а также для прохождения учебной ознакомительной практики и производственной технологической практики.

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

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

ОПК-2. Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности

ОПК-4. Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний

Код и наименование универсальной компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				
	Код и наименование индикатора достижения	низкий (допороговый, компетенция не	пороговый	базовый	продвинутый

	универсальны х компетенций	сформирована)			
Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} – Анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие осуществляет декомпозицию задачи	Не анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие осуществляет декомпозицию задачи	Слабо анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	В достаточной степени анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие осуществляет декомпозицию задачи	На высоком уровне анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
	ИД-2 _{УК-1} – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Недостаточно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Достаточно хорошо находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	ИД-3 _{УК-1} – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Не может рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Хорошо рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Отлично рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
	ИД-4 _{УК-1} – Аргументировано формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение	Не может формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи	Неуверенно формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи	Достаточно четко формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи	Отлично формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи

	поставленной задачи		й задачи	задачи	
	ИД-5 _{УК-1} – Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Не может определять и оценивать последствия возможных решений задачи	Неуверенно Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Достаточно четко определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Отлично определяет и оценивает последствия возможных решений задачи
Категория общепрофессиональных компетенции - Естественнонаучная подготовка					
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД-1 _{ОПК-1} – Демонстрирует знание основных законов и закономерностей математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве	ИД-1 _{ОПК-1} – Демонстрирует знание основных законов и закономерностей математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве	Не знает основные законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве	Плохо знает основные законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве	Хорошо знает основные законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве
	ИД-2 _{ОПК-1} – Выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД-2 _{ОПК-1} – Выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Не выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Не всегда выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Достаточно часто выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций - Информационная среда и цифровая экономика					

ОПК-2. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД-1 _{ОПК-1} – Демонстрирует знание основных законов и закономерностей математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве	Не знает основные законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве	Плохо знает основные законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве	Хорошо знает основные законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве	Отлично знает основные законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве
	ИД-2 _{ОПК-1} – Выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Не выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Не всегда выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Достаточно часто выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Всегда выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
Категория общепрофессиональных компетенций - Общепрофессиональные и технологические навыки					

ОПК-4. Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ИД-1 _{ОПК-4} – Применяет законы электротехники, грамотно использует электротехническое и электронное оборудование при разработке оптимальных технологических решений биотехнологических производств	Не применяет законы электротехники, грамотно использует электротехническое и электронное оборудование при разработке оптимальных технологических решений биотехнологических производств	Не достаточно применяет законы электротехники, грамотно использует электротехническое и электронное оборудование при разработке оптимальных технологических решений биотехнологических производств	Хорошо применяет законы электротехники, грамотно использует электротехническое и электронное оборудование при разработке оптимальных технологических решений биотехнологических производств	Свободно применяет законы электротехники, грамотно использует электротехническое и электронное оборудование при разработке оптимальных технологических решений биотехнологических производств
	ИД-2 _{ОПК-4} – Использует технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов	Не использует технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов	Недостаточно использует технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов	Хорошо использует технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов	На высоком уровне использует технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов
	ИД-3 _{ОПК-4} – Работает с техническими средствами для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Не работает с техническими средствами для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Слабо работает с техническим и средствами для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Хорошо работает с техническими средствами для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Отлично работает с техническими средствами для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- современные системы автоматизированного проектирования
- методику построения проекций изображений точки, прямой, плоскости, простого и составного геометрического тела и отображения на чертеже их взаимного положения в пространстве;
- способы преобразования чертежей геометрических фигур вращением и заменой плоскостей проекций;
- методы построения проекций плоских сечений и линий пересечения поверхностей геометрических тел;
- способы построения прямоугольных аксонометрических проекций геометрических тел;
- правила построения и оформления чертежей соединительных деталей, типовых элементов деталей;
- правила оформления проектно-конструкторской документации на стадиях разработки проекта (чертеж общего вида сборочной единицы, сборочный чертеж, спецификация, чертежи деталей, эскизов деталей) с соблюдением стандартов.

Уметь:

- осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ;
- проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива;
- использовать способы построения изображений пространственных фигур на плоскости;
- находить способы решения и исследования пространственных задач при помощи изображений;
- выполнять чертежи в соответствии со стандартными правилами их оформления и свободно читать их.

Владеть:

- развитым пространственным представлением;
- навыками логического мышления, позволяющими грамотно пользоваться языком чертежа;
- алгоритмами решения задач, связанных с формой и взаимным расположением пространственных фигур;
- набором знаний и установленных правил для составления и чтения проектно-конструкторской документации.

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

№ пп	Разделы, темы дисциплины	Компетенции			общее количество компетенций
		УК-1	ОПК-1	ОПК-4	
Раздел 1. Введение. Построение проекций геометрических тел					
1	Метод проекций	+	+	+	3
2	Проецирование отрезка прямой линии	+	+	+	3
3	Плоскость. Взаимное положение прямой линии и	+	+	+	3

	плоскости, двух плоскостей				
4	Способы преобразования чертежа. Изображение многогранников	+	+	+	3
5	Кривые линии. Кривые поверхности	+	+	+	3
6	Пересечение кривых поверхностей плоскостью и прямой линией, развертки	+	+	+	3
7	Аксонметрические проекции	+	+	+	3
Раздел 2. Оформление проектно-конструкторской документации					
8	Конструкторская документация и ее оформление	+	+	+	3
9	Изображения предметов — виды, разрезы, сечения. Изображения соединений деталей, типовых элементов деталей	+	+	+	3
10	Чертежи и эскизы деталей. Разработка чертежа общего вида изделия.	+	+	+	3
11	Разработка рабочей документации	+	+	+	3

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 акад. часов.

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество ак. часов	
	по очной форме обучения 2 семестр	по заочной форме обучения 1 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем	36	12
Аудиторные занятия, в т.ч.:	36	12
лекции	18	6
практические занятия	18	6
Самостоятельная работа, в т.ч.:	72	92
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	28	62
подготовка к практическим занятиям	28	12
подготовка к тестированию	16	6
выполнение творческого задания (контрольной работы)	-	12
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. Введение. Построение проекций геометрических тел				
1.1	Метод проекций	2	2	УК-1; ОПК-1; ОПК-4
1.2	Проецирование отрезка прямой линии	1	-	УК-1; ОПК-1; ОПК-4
1.3	Плоскость. Взаимное положение прямой линии и плоскости, двух плоскостей	2	-	УК-1; ОПК-1; ОПК-4
1.4	Способы преобразования чертежа. Изображение многогранников	1	2	УК-1; ОПК-1; ОПК-4
1.5	Кривые линии. Кривые поверхности	2	-	УК-1; ОПК-1; ОПК-4
1.6	Пересечение кривых поверхностей плоскостью и прямой линией, развертки	2	-	УК-1; ОПК-1; ОПК-4
1.7	Аксонметрические проекции	1	-	УК-1; ОПК-1; ОПК-4
Раздел 2. Оформление проектно-конструкторской документации				
2.1	Конструкторская документация и ее оформление	2	1	УК-1; ОПК-1; ОПК-4
2.2	Изображения предметов — виды, разрезы, сечения. Изображения соединений деталей, типовых элементов деталей	1	-	УК-1; ОПК-1; ОПК-4
2.3	Чертежи и эскизы деталей. Разработка чертежа общего вида изделия.	2	1	УК-1; ОПК-1; ОПК-4
2.4	Разработка рабочей документации	2	-	УК-1; ОПК-1; ОПК-4
	Итого	18	6	

4.3 Практические занятия

№ темы	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
Раздел 1 Введение. Построение проекций геометрических тел				
1.1	Задание точки и прямой на комплексном чертеже	2	1	УК-1; ОПК-1; ОПК-4
1.2	Чертеж плоскости. Взаимное положение прямой и плоскости.	2	0,5	УК-1; ОПК-1; ОПК-4
1.3	Построение геометрических тел.	4	1	УК-1; ОПК-1; ОПК-4
1.4	Нанесение штриховки и технических требований.	2	0,5	УК-1; ОПК-1; ОПК-4

Раздел 2 Оформление проектно-конструкторской документации				
2.1	Комплексный чертеж модели	2	1	УК-1; ОПК-1; ОПК-4
2.2	Построение комплексного чертежа модели с применением разреза	2	1	УК-1; ОПК-1; ОПК-4
2.3	Оформление чертежа	2	0,5	УК-1; ОПК-1; ОПК-4
2.4	Разработка спецификации сборочного чертежа	2	0,5	УК-1; ОПК-1; ОПК-4
Итого		18	6	

4.4 Лабораторные работы

Не предусмотрено.

4.5 Самостоятельная работа обучающихся

Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1 Введение. Построение проекций геометрических тел		
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	16	31
Подготовка к практическим занятиям	14	4
Подготовка к тестированию	8	2
Раздел 2 Оформление проектно-конструкторской документации		
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	12	31
Подготовка к практическим занятиям	14	8
Подготовка к тестированию	8	4
Выполнение творческого задания (контрольной работы)	-	12
Итого	72	92

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

1. Колдин М.С., Ланцев В.Ю. Методические указания по выполнению практических занятий/ Мичуринск: Из-во Мичуринского ГАУ, 2026.
2. Колдин М.С., Ланцев В.Ю. Методические указания по выполнению творческих заданий (контрольных работ)/ Мичуринск: Из-во Мичуринского ГАУ, 2026.

4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Приступать к выполнению контрольной работы необходимо после изучения материала по литературным источникам, убедившись путем ответов на вопросы для самопроверки, что материал темы усвоен.

Контрольная работа включает в себя:

- написание реферата;
- выполнение чертежей, согласно индивидуального задания.

Выполнение контрольного задания способствует закреплению знаний при самостоятельном изучении курса, а также вырабатывает навыки в работе при рассмотрении и описании негативных факторов.

Содержание контрольной работы. Структура работы включает в себя следующие основные элементы в порядке их расположения:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть (ответы на вопросы задания согласно варианта);
- заключение;
- список использованных источников;
- чертежи деталей.

Титульный лист должен содержать сведения о образовательном учреждении, институте и кафедры, где выполнена контрольная работа и информация о обучающемся выполнившего контрольное задание. На титульном листе обучающийся ставит свою подпись.

Во введении формулируются основные понятия и определения, место и значение изучаемой дисциплины в науке и практике.

В основной части излагается материал по теме контрольных заданий выбранных по заданию согласно собственного варианта. Содержание работы должно раскрывать тему задания.

В заключении приводятся обобщенные итог, отражается результат выполненных контрольных заданий, предложения и рекомендации по использованию полученных знаний в изучении последующих дисциплин, а также их применение в производстве.

Текст контрольной работы можно отнести к текстовым документам. Согласно ГОСТ 2.105–95 "ЕСКД. Общие требования к текстовым документам" и ГОСТ 2.106–96 "ЕСКД. Текстовые документы" текстовые документы подразделяются на документы, содержащие в основном сплошной текст (технические описания, расчеты, пояснительные записки, инструкции и т.п.), и текст, разбитый на графы (спецификации, ведомости, таблицы и т.п.).

Если контрольная работа выполняется на компьютере, то текст излагают на одной стороне листа формата А4 с оставлением полей с левой стороны 30 мм, с правой 15 мм, сверху и снизу по 20 мм. Если выполняется от руки, то допускается написание работы в обычной тетради имеющую разбивку – клеточка.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным 15-17 мм.

При оформлении контрольной работ с применением компьютерной техники набор текста можно осуществлять шрифтом "Times New Roman" размером 14 с интервалом 1,5.

Допускается копирование рисунков из книг. Рисунки должны быть изображены четко, желательно отредактированные в программных продуктах CorelDraw, Photoshop.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения работы, допускается исправлять закрашиванием текстовым корректором и нанесением на том же месте исправленного текста (графики).

Повреждения листов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (рисунка) не допускается. Объем основной части работы – приблизительно 5-15 страниц. Объем заключения 1 страница.

Нумерация страниц должна быть сквозной: первой страницей является титульный лист, второй – содержание, третьей – ответы на вопросы. Номер страницы проставляют в правом верхнем углу. На странице 1 (титульный лист) номер не ставят.

Чертежи деталей выполняются с соблюдением требований к чертежно-конструкторской документации.

Перечень вопросов для обучающихся заочной формы представлен в методических указаниях по выполнению контрольной работы.

4.7 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Построение проекций геометрических тел

Тема 1.1. Метод проекций

Центральные проекции и их основные свойства. Параллельные проекции и их основные свойства. Прямоугольное (ортогональное) проецирование. Проецирование на две плоскости проекций. Проецирование на три взаимно перпендикулярные плоскости проекций. Современные системы автоматизированного проектирования.

Тема 1.2. Проецирование отрезка прямой линии

Проецирование отрезка и деление его в данном отношении. Положение прямой линии относительно плоскостей проекций и особый случай положения прямой. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона его к плоскостям проекций. Взаимное положение прямых.

Тема 1.3. Плоскость. Взаимное положение прямой линии и плоскости, двух плоскостей

Способы задания плоскости на чертеже. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Прямая и точка в плоскости. Прямые особого положения в плоскости — главные линии плоскости. Пересечение прямой линии с проецирующей плоскостью. Пересечение двух плоскостей. Пересечение прямой линии общего положения с плоскостью общего положения. Построение линии пересечения двух плоскостей по точкам пересечения прямых линий с плоскостью. Построение взаимно параллельных прямой линии и плоскости и двух плоскостей. Построение взаимно перпендикулярных прямой и плоскости, двух плоскостей и двух прямых. Угол между прямой и плоскостью.

Тема 1.4. Способы преобразования чертежа. Изображение многогранников

Общая характеристика способов преобразования чертежа. Способ перемены плоскостей проекций. Способ вращения. Техническое применение многогранников. Чертежи призмы и пирамиды. Пример определения высоты пирамиды и угла между ее гранями. Пересечение многогранников плоскостью. Построение точек пересечения прямой с поверхностью многогранника. Взаимное пересечение многогранников. Развертка гранных поверхностей.

Тема 1.5. Кривые линии. Кривые поверхности

Общие сведения о кривых линиях и их проецировании. Построение проекций окружности. Построение проекций цилиндрической винтовой линии. Общие сведения о кривых поверхностях и их изображении на чертежах. Винтовые поверхности. Поверхности и тела вращения.

Тема 1.6. Пересечение кривых поверхностей плоскостью и прямой линией, развертки

Общие приемы построения линии пересечения кривой поверхности плоскостью и построения разверток. Пересечение цилиндрической поверхности плоскостью. Построение развертки. Пересечение конической поверхности плоскостью. Построение развертки. Пересечение сферы и тора плоскостью. Пример построения линии среза на поверхности тела вращения сложной формы. Пересечение прямой линии с кривой поверхностью. Общие сведения о пересечении кривых поверхностей. Применение вспомогательных секущих плоскостей. Применение вспомогательных сфер с постоянным центром. Применение вспомогательных сфер с переменным центром. Некоторые особые случаи пересечения поверхностей.

Тема 1.7. Аксинометрические проекции

Способ аксинометрического проецирования. Коэффициенты сжатия. Изометрическая и диметрическая проекция. Построение аксинометрических изображений деталей.

Раздел 2. Оформление проектно-конструкторской документации

Тема 2.1. Конструкторская документация и ее оформление

Единая система конструкторской документации. Использование информационных, компьютерных и сетевых технологий при проектировании технологических процессов. Стандарты оформления чертежей.

Тема 2.2. Изображения предметов — виды, разрезы, сечения. Изображения соединений деталей, типовых элементов деталей

Геометрические основы конструкции. Формы деталей. Основные положения. Виды. Разрезы. Сечения. Выносные элементы. Условности и упрощения. Примеры построения изображений — видов, разрезов, сечений. Общие сведения. Изображения резьбы и резьбовых соединений. Изображение шпоночных и шлицевых соединений, цилиндрических зубчатых передач. Изображения неразъемных соединений сваркой, пайкой, склеиванием. Изображение, обозначение типовых элементов деталей и нанесение размеров на их чертежах.

Тема 2.3. Чертежи и эскизы деталей. Разработка чертежа общего вида изделия

Правила выполнения чертежей деталей. Выбор изображений и планировка эскиза или чертежа. Съёмка эскизов деталей. Определение размеров деталей с натуры. Нанесение размеров на эскизах и чертежах деталей. Обозначение шероховатости поверхности. Общие положения. Объем, содержание и последовательность разработки чертежа общего вида. Выполнение эскизов для чертежа общего вида. Разработка чертежа общего вида. Упрощения, допускаемые при выполнении чертежей общего вида.

Тема 2.4. Разработка рабочей документации

Сборочные чертежи и спецификации. Разработка чертежей деталей.

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
Практические занятия	Тестирование, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады
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 – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам подготовки и презентации выполнения творческого задания – компетентностно-ориентированные задания; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета – теоретические вопросы, контролирующие содержание учебного материала.

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

ЗД	ЕЛ	Э	Контролируемые разделы	Код	Оценочное средство
----	----	---	------------------------	-----	--------------------

	(темы) дисциплины	контролируемой компетенции	наименование	кол-во
1	Введение. Построение проекций геометрических тел	УК-1; ОПК-1; ОПК-4	Тестовые задания, Вопросы для зачета	40 27
2	Оформление проектно-конструкторской документации	УК-1; ОПК-1; ОПК-4	Тестовые задания, творческое задание, вопросы для зачета	60 5 23

6.2. Перечень вопросов для зачета

Раздел 1. Введение. Построение проекций геометрических тел (УК-1; ОПК-1; ОПК-4)

1. Современные системы автоматизированного проектирования.
2. Плоскости проекций. Эпюр Монжа.
3. Чертёж прямой. Прямые общего и частного положения.
4. Следы прямой. Взаимное положение прямых.
5. Способы задания плоскости на чертеже. Прямая и точка в плоскости
6. Следы плоскости. Плоскости общего и частного положения.
7. Главные линии плоскости.
8. Пересечение прямой с плоскостью.
9. Способы преобразования проекций. Способ вращения.
10. Способ совмещения.
11. Способ перемены плоскостей проекций.
12. Определение действительной величины треугольника способом перемены плоскостей проекций.
13. Чертежи многогранников.
14. Пересечение прямой с поверхностью многогранника.
15. Пересечение многогранников плоскостью частного положения.
16. Пересечение гранных поверхностей.
17. Классификация кривых линий.
18. Винтовая линия.
19. Классификация кривых поверхностей.
20. Пересечение прямой линии с поверхностью вращения.
21. Построение линии пересечения кривых поверхностей.
22. Развёртывание усечённой поверхности пирамиды.
23. Развёртывание усечённой поверхности призмы.
24. Развёртывание поверхности тел вращения.
25. Аксонометрические проекции. Виды аксонометрии.
26. Аксонометрические проекции многогранников.
27. Аксонометрические проекции тел вращения.

Раздел 2. Оформление проектно-конструкторской документации (УК-1; ОПК-1; ОПК-4)

28. Использование информационных, компьютерных и сетевых технологий при проектировании технологических процессов.
29. ЕСКД. Виды изделий. Виды конструкторских документов.
30. Основная надпись чертежа.
31. Типы линий. Шрифт чертёжный.
32. Масштабы.

33. Деление отрезков и углов.
34. Деление окружности на равные части.
35. Сопряжение двух прямых дугой заданного радиуса.
36. Сопряжение двух окружностей дугой заданного радиуса.
37. Изображения. Виды, разрезы, сечения, выносной элемент.
38. Виды: основные, дополнительные, местные.
39. Классификация разрезов.
40. Сечения вынесенные и наложенные.
41. Условности и упрощения при выполнении изображений.
42. Соединения разъёмные и неразъёмные.
43. Классификация резьб.
44. Основные параметры резьб.
45. Порядок выполнения эскизов и рабочих чертежей деталей.
46. Правила выполнения эскизов и рабочих чертежей деталей.
47. Способы нанесения размеров.
48. Сборочный чертёж изделий. Спецификация.
49. Элементы интерфейса КОМПАС-ГРАФИК LT.
50. Создание рабочего чертежа детали в программе КОМПАС-ГРАФИК LT.

6.3 Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) – «зачтено»	– полное <i>знание</i> учебного материала с раскрытием сущности и области применения основных положений – <i>умение</i> проводить обоснование основных положений, критически их анализировать – творческое <i>владение</i> методами практического применения всех положений дисциплины На этом уровне обучающийся способен творчески применять информацию для решения нестандартных задач	тестовые задания (30-40 баллов); творческое задание (7-10 баллов) вопросы к зачету (38-50 баллов)
Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»	– <i>знание</i> основных положений учебного материала с раскрытием их сущности – <i>умение</i> проводить обоснование основных положений – <i>владение</i> методами практического применения основных положений дисциплины На этом уровне обучающийся способен комбинировать известную информацию и применять ее для решения большинства задач	тестовые задания (20-30 баллов); творческое задание (5-7 баллов); вопросы к зачету (25-37 баллов)
Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»	– поверхностное <i>знание</i> основных положений учебного материала – <i>умение</i> проводить обоснование основных положений с использование справочной литературы – <i>владение</i> методами практического применения типовых положений дисциплины	тестовые задания (14-20 баллов); творческое задание (3-5 балла); вопросы к зачету (18-24 балла)

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
	На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить информацию и применять ее для решения типовых задач	
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) — «незачтено»	– <i>незнание</i> основных положений учебного материала – <i>неумение</i> проводить обоснование основных положений, даже с использованием справочной литературы – <i>невладение</i> методами практического применения основных положений На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию	тестовые задания (0-14 баллов); творческое задание (0-3 балла); вопросы к зачету (0-17 баллов)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1 Основная учебная литература:

1. Инженерная графика: учебник / Н. П. Сорокин, Е. Д. Ольшевский, А. Н. Заикина, Е. И. Шибанова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-0525-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168928>. — Режим доступа: для авториз. Пользователей
2. Инженерная 3d-компьютерная графика в 2 т. Том 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под ред. А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 328 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/35643B27-D91B-488F-8E88-7026A126A74D/inzhenernaya-3d-kompyuternaya-grafika-v-2-t-tom-1>
3. Инженерная 3d-компьютерная графика в 2 т. Том 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата/ А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под ред. А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 279 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/9ED0809C-145C-47A3-8DB0-2A79F21CE056/inzhenernaya-3d-kompyuternaya-grafika-v-2-t-tom-2>
- 4.Потемкин А.. Инженерная графика.-М.6 Норма, 2001.

7.2 Дополнительная учебная литература:

1. 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, 2018. — 246 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/107A0741-9AF2-44D6-B133-DE3F99AA33CA/inzhenernaya-i-kompyuternaya-grafika>.
2. Вышнепольский, И. С. Техническое черчение: учебник для прикладного бакалавриата / И. С. Вышнепольский. — 10-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 319 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/D200CF8F-A282-41D5-A35C-343665240116/tehnicheskoe-cherchenie>
3. Чекмарев, А. А. Черчение. Справочник: учебное пособие для прикладного бакалавриата / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. — 9-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 351 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/27903A20-0583-4F7B-AF4D-1778CD78D3B6/cherchenie-spravochnik>
4. .Королев Ю.И., Устюжанина С.Ю. Инженерная графика, 2011.

5. Чекмарев А.А. Инженерная графика.- М.:ИНФРА-М, 2013.

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://ascon.ru/>- Российское инженерное ПО.
2. <https://cadinstructor.org/eg/> -инженерная графика.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1. Колдин М.С., Ланцев В.Ю. Методические указания по выполнению практических занятий/ Мичуринск: Из-во Мичуринского ГАУ, 2026.
2. Колдин М.С., Ланцев В.Ю. Методические указания по выполнению творческих заданий (контрольных работ). - Мичуринск: Из-во Мичуринского ГАУ, 2026.

7.4. 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.

7.4.1. Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.com/>) (договор на оказание услуг от 01.09.2025 № б/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 плоскочечатного 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).

7.4.2. 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).

7.4.3. 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>

7.4.4. 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	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	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	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно

5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	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	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Официальный сайт министерства сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа:- <http://mcx.ru/>
3. Официальный сайт журнала "Биотехнология" [Электронный ресурс]. – Режим доступа:- <http://www.biotechnology-journal.ru/>

7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

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

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	УК-1	ИД1 УК-1 ИД3УК-1

2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	УК-1	ИД1 УК-1 ИД3УК-1
----	----------------	----------------------------------	------	---------------------

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/219)	1. Проектор Acer XD 1760D (инв. № 1101044562); 2. Факс-модем И-1496Е (инв. № 2101042501); 3. Шкаф для одежды (инв. № 2101063476, 2101063480); 4. Шкаф для документов (инв. № 2101063487, 2101063490, 2101063491); 5. Системный комплект: Процессор Intel Original 1155 LGA Celeron G1610 OEM (2,6/2Mb), Монитор 20Asus AS MS202D Blak? 1600*900 0,277mm. 250cd/m2. Материнская плата ASUS P8H61-M LX3 (3.x), вентилятор, память, жёсткий диск, корпус, клавиатура, мышь (инв. № 21013400451, 21013400470); 6. Угломер с нониусом модель 1005 (127) (инв. № 21013400714); 7. Шкаф лабораторный (инв. № 1101040353, 1101040356, 1101040357, 1101040358, 1101040359); 8. Принтер Canon LBR 1120 (инв. № 1101044523, 1101044524); 9. Ноутбук (инв. № 1101044561); 10. Печь микроволновая (инв. № 1101060377); 11. Раздатчик холодной и горячей воды WBF (инв. № 4101044561); Компьютерная техника подключена в сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.	1. Microsoft Windows XP, 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. Система Консультант Плюс, договор от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС. 4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 15.01.2024 № 194-01/2024.
--	--	---

Программа составлена согласно ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология, (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 736 от 10.08.2021.

Автор:

профессор кафедрой транспортно-технологических машин и основ
конструирования, д.т.н., доцент _____ /Ланцев В.Ю./

Рецензент: профессор кафедры стандартизации, метрологии и технического
сервиса, доктор технических наук, профессор _____ К.А. Манаенков

Программа разработана 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
Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от
«18» апреля 2022 г.)

Программа утверждена решением 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 №10 от 13 июня 2023 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института
фундаментальных и прикладных агробиотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского
ГАУ (протокол № 11 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 института
фундаментальных и прикладных агробиотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ
(протокол № 10 от 20 мая 2024 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол
№ 10 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 7 апреля 2025 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института
фундаментальных и прикладных агробиотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ
(протокол № 8 от 21 апреля 2025 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол
№ 8 от 23 апреля 2025 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 института фундаментальных и прикладных агробиотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от 20 апреля 2026 г.).

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

Оригинал документа хранится на кафедре садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур