МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра общеинженерных дисциплин

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
доцент

_____ А. В. Дмитриев
«21» мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Начертательная геометрия и инженерная графика

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Инженерно-финансовое обеспечение в агропромышленном комплексе

Форма обучения
Очно-заочная

Казань – 2026 г.

Составитель доцент, к.т.н. Набиуллина Гульнар Раисовна

Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры общеинженерных дисциплин « 16 » апреля 2026 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент Пикмуллин Геннадий Васильевич

Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса « 30 » апреля 2026 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н. Зиннатуллина Алсу Наилевна

Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Согласовано:

Директор Медведев Владимир Михайлович

Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 8 от «05» мая 2026 года

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Технический сервис в АПК», обучающийся по дисциплине «Инженерная графика» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационных технологий		
ОПК-1.1.	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии.	**Знать:** основы начертательной геометрии: методы проецирования, правила построения проекций объектов, способы определения натуральной величины отрезков и углов, алгоритмы построения линий пересечения поверхностей, принципы построения аксонометрических проекций, нормы и стандарты инженерной графики: ГОСТы (ЕСКД), условные обозначения и символы, применяемые в агроинженерных чертежах. **Уметь:** выполнять графические построения: строить комплексные чертежи (эпюры) по правилам начертательной геометрии, выполнять разрезы и сечения деталей, создавать аксонометрические проекции с нанесением штриховки, решать позиционные и метрические задачи (нахождение точек пересечения, определение расстояний и углов), оформлять чертежи в соответствии с ГОСТами, наносить размеры и обозначения согласно нормам, читать и интерпретировать чертежи агроинженерного оборудования. анализировать чертежи на соответствие техническим условиям, преобразовывать графические данные между форматами. **Владеть:** Практическими навыками черчения: техникой ручного выполнения чертежей (карандаш, линейка, циркуль); методами точного построения геометрических элементов; приёмами коррекции ошибок без нарушения целостности чертежа. Инструментарием инженерной графики:

		навыками работы с чертёжными инструментами и приспособлениями; методичками контроля качества графических работ (проверка проекционной связи, соответствия ГОСТам). Аналитическими и проект-ными компетенциями: способностью анализировать пространственные формы по плоским изображениям; навыками трансформации идей в графические документы (эскизы → чертежи → спецификации); составлением сопроводительной документации к чертежам; объяснением проектных решений с опорой на графические материалы; коллективной работой над проектами в рамках стандартов ЕСКД.
ОПК-1.2.	ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	**Знать:** Основы математики и естественных наук, релевантные инженерной графике и начертательной геометрии: базовые понятия аналитической геометрии (координаты, векторы, уравнения прямых и плоскостей); основы математического анализа (функции, производные — для построения кривых и поверхностей); Теоретические основы начертательной геометрии: методы проецирования (ортогональное, аксонометрическое, центральное); способы построения проекций точек, линий, поверхностей и тел; алгоритмы решения позиционных и метрических задач (пересечение поверхностей, определение расстояний и углов); правила построения разрезов, сечений, аксонометрических проекций. Нормы и стандарты инженерной графики: ГОСТы ЕСКД (Единой системы конструкторской документации), регламентирующие оформление чертежей (линии, шрифты, масштабы, обозначения); требования к оформлению спецификаций, таблиц, схем. **Уметь:** Применять математические и естественно-научные знания для решения графических задач: использовать уравнения прямых и плоскостей для построения проекций; Выполнять графические построения: строить комплексные чертежи (эпюры) по

		методу Монжа; создавать аксонометрические проекции с учётом коэффициентов искажения; выполнять разрезы и сечения, соблюдая правила ГОСТ; решать задачи на пересечение поверхностей, определение видимости, построение теней. Оформлять чертежи в соответствии со стандартами: наносить размеры, обозначения, надписи согласно ЕСКД; составлять спецификации и таблицы для агроинженерных изделий; оформлять листы чертежей (рамки, штампы, основная надпись). **Владеть:** Навыками графического моделирования: техникой ручного черчения (карандашом, рейсшиной, циркулем) для эскизов и набросков; методами построения проекций, разрезов, сечений с соблюдением точности и читаемости; приёмами визуализации сложных агроинженерных конструкций (сборки, кинематические схемы). Методами анализа и проверки чертежей: контролем соответствия чертежа исходным данным и техническим условиям; выявлением ошибок в расположении элементов и их обозначении. Технологиями документирования: оформлением комплектов чертежей для агроинженерных проектов (сборочные единицы, деталировка, схемы); составлением спецификаций, пояснительных записок; Подходами к оптимизации графических решений: выбором масштаба и формата листа для сложных схем; упрощением изображений без потери информативности (условности, выноски).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 1 семестре 1 курса очно-заочной формы обучения.

Изучение дисциплины предполагает наличие знаний из области математики

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Компьютерное проектирование», «Сопротивление материалов», «Теория механизмов и машин», «Детали машин и основы конструирования», «Техническая эксплуатация автотранспортных средств», «Проектирование предприятий автомобильного транспорта».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц (з.е.), 144 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очно-заочная форма
	Семестр 1
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**27**
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки час	10 0
- лабораторные занятия, час в том числе в виде практической подготовки час	16 0
- практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки час	0 0
- экзамен, час	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час) в том числе:	**117**
-подготовка к лабораторным занятиям, час	47
-подготовка к практическим занятиям, час	-
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	7
- выполнение контрольных работ, час	54
- подготовка к экзамену, час	9
Общая трудоемкость, час	**144**
з.е.	**4**

4. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах				
		лекции	лабораторные работы	практические работы	всего аудиторных ча-	самостоятельная рабо-

					сов	та
		Очно-заочно	Очно-заочно	Очно-заочно	Очно-заочно	Очно-заочно
1	Начертательная геометрия и инженерная графика	10	16	0	26	117
	Итого	10	16	0	26	117

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час	
		Очно-заочная	
		всего	в том числе в виде практической подготовки
1	Начертательная геометрия		
	Лекции		
1.1	Введение в начертательную геометрию и инженерную графику Цели и задачи дисциплины в агроинженерии. Связь с математическими и естественно-научными дисциплинами (геометрия, физика, материаловедение). Понятие чертежа как графического языка инженера. Виды проецирования: центральное, параллельное, ортогональное. Система стандартов ЕСКД и ГОСТ в агроинженерной документации.	1	0
1.2	Основы ортогонального проецирования. Эпюр Монжа: построение трёх проекций точки.Проекции отрезков прямых общего и частного положения. Следы прямой и плоскости. Взаимное положение прямых и плоскостей (параллельность, пересечение, перпендикулярность).	1	0
1.3	Позиционные задачи в начертательной геометрии Пересечение прямой с плоскостью. Построение линии пересечения двух плоскостей. Определение видимости элементов чертежа методом конкурирующих точек. Применение к агроинженерным задачам: компоновка узлов, расчёт точек крепления.	1	0
1.4	Метрические задачи и способы их решения Определение натуральной величины отрезка методом прямоугольного треугольника.Расчёт углов наклона прямых и плоскостей к плоскостям проекций.Способы преобразования проекций (замена плоскостей проекций).	1	0
1.5	Проекции геометрических тел Многогранники: призмы, пирамиды, их сечения плоскостями. Тела вращения: цилиндр, конус, сфера, их сечения. Построение линий пересечения поверхностей.	1	0

1.6	Аксонометрические проекции Построение аксонометрии плоских фигур и геометрических тел.	1	0
1.7	Изображения на чертежах: виды, разрезы, сечения Основные, дополнительные и местные виды.Правила выполнения простых и сложных разрезов.Сечения (вынесенные и наложенные), их обозначение. Условности и упрощения на чертежах (ГОСТ 2.305-68).	1	0
1.8	Соединения деталей и их графическое изображение Разъёмные соединения: резьбовые (болтовые, шпилечные, винтовые), шпоночные, шлицевые.Неразъёмные соединения: сварные, клёпаные, паяные.Условные обозначения соединений на чертежах.	1	0
1.9	Рабочие и сборочные чертежи Требования к рабочим чертежам деталей (ГОСТ 2.109-73). Сборочный чертёж: состав, содержание, оформление. Спецификация: правила составления и заполнения. Допуски и посадки: обозначение на чертежах, расчёт предельных размеров.Обозначение шероховатости поверхностей.	1	0
1.10	Комплексное применение знаний в агроинженерии Алгоритм выполнения комплексного чертежа агроинженерного узла.Выбор оптимального количества изображений (видов, разрезов, сечений).Нанесение всех необходимых размеров и обозначений.Проверка соответствия чертежа стандартам ЕСКД.Разбор типовых ошибок в конструкторской документации.	1	0
Лабораторные работы			
1.11	Основы оформления чертежей. Выполнение рамки и основной надписи на формате А3 по ГОСТ. Практическое освоение чертёжного шрифта (типы А и Б) — написание заглавных и строчных букв, цифр. Построение и обозначение различных типов линий (сплошная толстая, тонкая, штриховая, штрихпунктирная) согласно ГОСТ 2.303-68.	1	0
1.12	Построение комплексного чертежа точки. Задание точек в пространстве с заданными координатами. Построение трёх проекций точки на эпюре Монжа. Анализ положения точек относительно плоскостей проекций.	1	0
1.13	Проекции прямой линии. Построение проекций отрезков прямых общего и частного положения. Определение натуральной величины отрезка методом прямоугольного треугольника.Построение следов прямой.Задачи на взаимное расположение прямых (параллельные, пересекающиеся, скрещивающиеся).	1	0
1.14	Проекции плоскости. Задание плоскости на чертеже (тремя точками, прямой и точкой, двумя прямыми).Построение горизонталей и фронталей плоскости.Определение углов наклона плоскости к плоскостям проекций.	1	0
1.15	Позиционные задачи: пересечение прямой и плоскости. Построение точки пересечения прямой с плоскостью общего положения.Определение видимости методом конкурирующих точек.	1	0
1.16	Пересечение плоскостей.Построение линии пересечения двух плоскостей общего положения. Использование вспомогательных плоскостей-посредник	1	0
1.17	Построение линий пересечения поверхностей. Пересечение многогранников (призма, пирамида) плоско-	1	0

	стью.Построение линии пересечения цилиндра и конуса. Метод вспомогательных секущих плоскостей.		
1.18	Аксонометрические проекции. Построение изометрической проекции детали с вырезами. Нанесение размеров в аксонометрии.	1	0
1.19	Виды, разрезы, сечения. Выполнение основных видов детали.Построение простых и сложных разрезов.Сечения (вынесенные и наложенные). Условности и упрощения на чертежах (ГОСТ 2.305-68).	1	0
1.20	Графическое изображение соединений. Резьбовые соединения: болтовое, шпилечное, винтовое. Условное обозначение резьбы на чертежах. Сварные соединения: обозначение швов по ГОСТ 2.312-72.	1	0
1.21	Рабочий чертёж детали. Эскизирование детали с натуры (вал, втулка, кронштейн). Выбор главного вида и количества изображений. Нанесение размеров с учётом технологии изготовления. Обозначение шероховатости поверхностей.	1	0
1.22	Сборочный чертёж простого узла.Компоновка чертежа. Изображение сопрягаемых деталей.Номера позиций и спецификация.	1	0
1.23	Допуски и посадки. Обозначение допусков формы и расположения поверхностей.Посадки в системе отверстия и вала. Чтение обозначений на чертежах сельскохозяйственных деталей.Расчёт предельных размеров.	1	0
1.24	Геометрические построения. Сопряжения прямых и окружностей. Построение лекальных кривых (эллипс, парабола). Развёртки поверхностей (цилиндр, конус).	1	0
1.25	Комплексный чертёж агроинженерного узла. Выбор оптимального количества изображений. Оформление разрезов и сечений.Нанесение всех необходимых размеров и обозначений.Проверка соответствия ЕСКД.	1	0
1.26	Итоговое задание: защита альбома, содержащего 3 задачи по начертательной геометрии и 2-х заданий по инженерной графике: построение 3-хвидов с аксонометрией и постороение 3-видо детали с нанесением простого, сложного разрезов и выполнения сечения. Защита работы: объяснение построения при решении задач по начертательной геометрии и объяснение изображений, размеров	1	0

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Пикмуллин, Г.В. Простые разрезы: учебно-методические указания для лабораторных и самостоятельных работ / Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Гайнутдинов, И.С. Мухаметшин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 24 с.

2. Пикмуллин, Г.В. Сварные соединения: учебно-методические указания для лабораторных и самостоятельных работ / Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Гайнутдинов, И.С. Мухаметшин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 28 с.

3. Яхин, С.М. Резьбовые соединения: Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Гайнутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 32 с.

4. Яхин, С.М. Взаимное пересечение плоских фигур: Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Гайнутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. – 16 с.

5. Яхин, С.М. Графические обозначения материалов и шрифты чертежные: Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ. / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Гайнутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. – 16 с.

6. Яхин, С.М. Виды (Построение трех видов и аксонометрии по модели): Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Гайнутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. - 16 с.

7. Яхин, С.М. Сложные разрезы: Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Гайнутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. - 24 с.

8. Салахов, И.М. Сечение поверхностей плоскостью: Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по начертательной геометрии и инженерной графике / И.М. Салахов, Г.В. Пикмуллин, Т.Н. Вагизов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. – 20 с.

9. Салахов, И.М. Геометрические построения: Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по начертательной геометрии и инженерной графике / И.М. Салахов, Г.В. Пикмуллин, Т.Н. Вагизов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. – 28 с.

10. Салахов, И.М. Шпоночные и шлицевые соединения: Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по начертательной геометрии и инженерной графике / И.М. Салахов, Г.В. Пикмуллин, Т.Н. Вагизов, З.Д. Гургенидзе. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. – 28 с. – Текст: электронный.

11. Салахов, И.М. Методические указания к выполнению контрольных и самостоятельных работ по начертательной геометрии и инженерной графике. Часть 1 / И.М. Салахов, Г.В. Пикмуллин, Т.Н. Вагизов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. – 36 с.

12. Салахов, И.М. Методические указания к выполнению контрольных и самостоятельных работ по начертательной геометрии и инженерной графике. Часть 2 / И.М. Салахов, Г.В. Пикмуллин, Т.Н. Вагизов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. – 36 с. – Текст: электронный.

13. Салахов, И.М. Шпоночные и шлицевые соединения: Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» / И.М. Салахов, Г.В. Пикмуллин, Т.Н. Вагизов, З.Д. Гургенидзе. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 28 с.

14. Салахов, И.М. Методические указания к выполнению контрольных и самостоятельных работ по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика». Часть 2 / И.М. Салахов, Г.В. Пикмуллин, Т.Н. Вагизов. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 48 с.

15. Пикмуллин Г.В. Пересечение поверхностей двух тел: Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» / Г.В. Пикмуллин, Т.Н. Вагизов., Р.Р. Ахметзянов – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 32 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Инженерная графика»

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Борисенко, И.Г. Начертательная геометрия. Начертательная геометрия и инженерная графика: учебник / И.Г. Борисенко, К.С. Рушелюк, А.К. Толстихин. — 8-е изд., перераб. и доп. — Красноярск: СФУ, 2018. — 332 с. — ISBN 978-5-7638-3757-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157538.
2. Егоров, А.Г. Основные правила оформления чертежей. Геометрические построения: учебное пособие / А.Г. Егоров. — Тольятти: ТГУ, 2019. — 59 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139695.
3. Тончева, Н.Н. Начертательная геометрия и инженерная графика: учебно-методическое пособие: в 2 частях / Н.Н. Тончева. — Чебоксары: ЧГПУ им. И.Я. Яковлева, 2019 — Часть 2: Инженерная графика — 2019. — 102 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159360.

Дополнительная учебная литература:

1. Начертательная геометрия и инженерная графика: учебное пособие / составители Ю. А. Владыкина [и др.]. — Ставрополь: СКФУ, 2017. — 184 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155131.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «Лань». https: // e.lanbook.com

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить

основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.

2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.

3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).

4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.

5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторного задания.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;

- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);

- изучить решения типовых задач;

- решить заданные домашние задания;

- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают домашнее задание для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Пикмуллин, Г.В. Простые разрезы: учебно-методические указания для лабораторных и самостоятельных работ / Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Гайнутдинов, И.С. Мухаметшин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 24 с.

2. Пикмуллин, Г.В. Сварные соединения: учебно-методические указания для лабораторных и самостоятельных работ / Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Гайнутдинов, И.С. Мухаметшин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 28 с.

3. Яхин, С.М. Резьбовые соединения: Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Гайнутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 32 с.

4. Яхин, С.М. Взаимное пересечение плоских фигур: Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Гайнутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. – 16 с.

5. Яхин, С.М. Графические обозначения материалов и шрифты чертежные: Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ. / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Гайнутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. – 16 с.

6. Яхин, С.М. Виды (Построение трех видов и аксонометрии по модели): Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Гайнутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. - 16 с.

7. Яхин, С.М. Сложные разрезы: Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин, Р.Х. Гайнутдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. - 24 с.

8. Салахов, И.М. Сечение поверхностей плоскостью: Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по начертательной геометрии и инженерной графике / И.М. Салахов, Г.В. Пикмуллин, Т.Н. Вагизов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. – 20 с.

9. Салахов, И.М. Геометрические построения: Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по начертательной геометрии и инженерной графике / И.М. Салахов, Г.В. Пикмуллин, Т.Н. Вагизов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. – 28 с.

10. Салахов, И.М. Шпоночные и шлицевые соединения: Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по начертательной геометрии и инженерной графике / И.М. Салахов, Г.В. Пикмуллин, Т.Н. Вагизов, З.Д. Гургенидзе. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. – 28 с. – Текст: электронный.

11. Салахов, И.М. Методические указания к выполнению контрольных и самостоятельных работ по начертательной геометрии и инженерной графике. Часть 1 / И.М. Салахов, Г.В. Пикмуллин, Т.Н. Вагизов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. – 36 с.

12. Салахов, И.М. Методические указания к выполнению контрольных и самостоятельных работ по начертательной геометрии и инженерной графике. Часть 2 / И.М. Сала-

хов, Г.В. Пикмуллин, Т.Н. Вагизов. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. – 36 с. – Текст: электронный.

13. Салахов, И.М. Шпоночные и шлицевые соединения: Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» / И.М. Салахов, Г.В. Пикмуллин, Т.Н. Вагизов, З.Д. Гургенидзе. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 28 с.

14. Салахов, И.М. Методические указания к выполнению контрольных и самостоятельных работ по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика». Часть 2 / И.М. Салахов, Г.В. Пикмуллин, Т.Н. Вагизов. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 48 с.

15. Пикмуллин Г.В. Пересечение поверхностей двух тел: Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» / Г.В. Пикмуллин, Т.Н. Вагизов., Р.Р. Ахметзянов – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – 32 с.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовая система ГАРАНТ	1. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016; 2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; 3. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL); 4. Программно-аппаратный комплекс Jalinga.
Лабораторные работы	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовая система ГАРАНТ	1. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016; 2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; 3. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL); 4. Программно-аппаратный ком-

			плекс Jalinga.
Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовая система ГАРАНТ	1. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016; 2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; 3. Система обнаружения текстовых заимствований Антиплагиат ВУЗ; 4. Антивирус Касперского — антивирусное программное обеспечение; 5. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL).

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

Лекции	Учебная аудитория №223 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторные работы	Учебные аудитории № 714 и 715 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации. Стулья, парты, доска аудиторная, видеопроектор, экран, трибуна, набор учебно-наглядных пособий.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория №707 для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.