

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия
имени Н.В. Верещагина»

Инженерный факультет

Кафедра энергетических средств и технического сервиса

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Искусственный интеллект

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Вологда – Молочное
2025

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Разработчик: ст. преподаватель Гайдидей С.В.

Программа одобрена на заседании кафедры энергетических средств и технического сервиса 20.02.25, протокол № 6.

Зав. кафедрой: канд. техн. наук, доцент Бирюков А.Л.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии инженерного факультета 20.02.25, протокол № 6.

Председатель методической комиссии: канд. техн. наук, доцент Берденников Е.А.

1 Цели и задачи учебной дисциплины

Цели дисциплины:

1. Развитие пространственного воображения и логического мышления.
2. Получение знаний, необходимых для чтения технических чертежей и для их выполнения.

Задачи дисциплины:

1. Усвоить теоретические основы построения проекций геометрических фигур на плоскостях проекций.
2. Изучить методы решения основных позиционных и метрических задач.
3. Научиться определять геометрические формы деталей по их чертежам.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Начертательная геометрия» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО) по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия». Индекс по учебному плану – Б1.О.13.01.

Для ее изучения необходимы знания, умения и компетенции по геометрии и черчению в объеме, предусмотренном государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования (базовый уровень).

Дисциплины, для которых «Начертательная геометрия» является предшествующей дисциплиной:

- инженерная графика
- теоретическая механика;
- компьютерное проектирование;
- компьютерная графика и инженерные расчеты;
- материаловедение и технология конструкционных материалов;
- сопротивление материалов;
- теория механизмов и машин;
- детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1} . Демонстрация знаний основных законов математических, естественных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии. ИД-2 _{ОПК-1} . Использование знаний основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии. ИД-3 _{ОПК-1} . Применение информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агроинженерии. ИД-4 _{ОПК-1} . Использование специальных программ и баз данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве.

4 Структура и содержание дисциплины «Начертательная геометрия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

4.1. Структура учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего очно
	1 семестр
Аудиторные занятия (всего)	51
В том числе: <i>лекции</i>	17
<i>лабораторные занятия</i>	34
Самостоятельная работа (всего)	143
Вид промежуточной аттестации	экзамен
часы	22
Общая трудоемкость: <i>в часах</i>	216
<i>в зачетных единицах</i>	6

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Образование проекций

Символика начертательной геометрии. Образование проекций. Метод Монжа. Точка в системе двух и трех плоскостей проекций.

Раздел 2. Прямая

Прямая на чертеже. Следы прямой. Положение прямой относительно плоскостей проекций. Натуральная величина отрезка прямой и угла наклона прямой к плоскости проекций. Взаимное положение двух прямых. Определение видимости методом «конкурирующих точек». Проекция плоских углов. Теорема о проецировании прямого угла. Определение расстояния от точки до прямой, между двумя прямыми.

Раздел 3. Плоскость

Способы задания плоскости. Следы плоскости. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Главные линии плоскости. Прямая и точка в плоскости. Определение угла наклона плоскости к плоскости проекций.

Раздел 4. Позиционные задачи

Взаимное положение прямой и плоскости. Взаимное положение двух плоскостей. Пересечение прямой и плоскости. Пересечение двух плоскостей общего положения. Способы преобразования проекций. Способ перемены плоскостей проекций. Способ вращения вокруг проецирующей прямой. Способ вращения вокруг прямой уровня. Плоскопараллельное перемещение.

Раздел 5. Поверхности

Общие сведения о линиях и их проецировании. Ортогональные проекции окружности. Понятие поверхности, способы ее образования. Классификация поверхностей. Гранные поверхности и многогранники. Пересечение прямой с гранной поверхностью. Пересечение гранной поверхности плоскостью. Развертки гранных поверхностей. Коническая и цилиндрическая поверхности. Поверхности вращения общего вида. Торовая поверхность. Пересечение кривой поверхности плоскостью. Пересечение прямой с кривой поверхностью. Определение линии пересечения двух поверхностей способом вспомогательных секущих плоскостей и способом сфер.

Раздел 6. Аксонометрическое проецирование

Аксонометрические проекции. Изометрическая и диметрическая проекции. Построение прямоугольной аксонометрической проекции окружности.

4.3. Разделы учебной дисциплины и вид занятий

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Трудоемкость, ч.			Всего, ч
		Лекции	ЛЗ	СРС	
1.	Образование проекций	2	4	18	24
2.	Прямая	2	6	24	32
3.	Плоскость	4	2	18	24
4.	Позиционные задачи	4	8	32	44
5.	Поверхности	4	12	42	58
6.	АксонOMETрическое проецирование	1	2	9	12
Итого:		17	34	143	194

ЛЗ – лабораторные занятия

СРС – самостоятельная работа студента

5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы дисциплины	Общепрофессиональные компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-1	
1	Образование проекций	+	1
2	Прямая	+	1
3	Плоскость	+	1
4	Позиционные задачи	+	1
5	Поверхности	+	1
6	АксонOMETрическое проецирование	+	1

6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий – 51 час, в том числе лекции – 17 часов, лабораторные занятия – 34 часа.

В целом 66,7% аудиторных занятий (лабораторные занятия) проводятся в интерактивной форме – в виде тренинга.

№ п/п	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Тема занятия	Трудоемкость, ч
1.	ЛЗ	Тренинг	Точка в системе трех плоскостей проекций	2
2.	ЛЗ	Тренинг	Построение проекций точки на дополнительные плоскости проекций	2
3.	ЛЗ	Тренинг	Прямая	2
4.	ЛЗ	Тренинг	Взаимное положение прямых	2
5.	ЛЗ	Тренинг	Теорема о проецировании прямого угла	2
6.	ЛЗ	Тренинг	Плоскость	2
7.	ЛЗ	Тренинг	Взаимное положение прямой и плоскости. Взаимное положение двух плоскостей. Пересечение прямой и плоскости.	2
8.	ЛЗ	Тренинг	Определение натуральной величины плоской фигуры	2
9.	ЛЗ	Тренинг	Пересечение двух плоскостей общего положения	2
10.	ЛЗ	Тренинг	Способы преобразования проекций	2
11.	ЛЗ	Тренинг	Гранные поверхности и многогранники. Пересечение прямой с гранной поверхностью	2
12.	ЛЗ	Тренинг	Пересечение гранной поверхности плоскостью. Развертки гранных поверхностей	2
13.	ЛЗ	Тренинг	Пересечение кривой поверхности плоскостью	2
14.	ЛЗ	Тренинг	Пересечение прямой с кривой поверхностью	2

№ п/п	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Тема занятия	Трудоемкость, ч
15.	ЛЗ	Тренинг	Определение линии пересечения двух поверхностей способом вспомогательных секущих плоскостей	2
16.	ЛЗ	Тренинг	Определение линии пересечения двух поверхностей способом сфер	2
17.	ЛЗ	Тренинг	АксонOMETрическое проецирование	2
Итого:				34

7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

Самостоятельная работа студента предусматривает:

- освоение теоретического курса по всем разделам дисциплины;
- ответы на теоретические вопросы (вопросы для самоподготовки, контрольные вопросы) в рабочей тетради;
- решение задач в рабочей тетради;
- выполнение индивидуальных заданий (чертежей) по основным разделам дисциплины.

Для самостоятельной работы студентов разработаны следующие учебно-методические пособия:

1. Начертательная геометрия. Рабочая тетрадь / Разраб. С.В. Гайдидей. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2022. – 57 с.
2. Начертательная геометрия. Учебно-методическое пособие / Разраб. С.В. Гайдидей. – Вологда – Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2022. – 55 с.

Для контроля текущей успеваемости студента проверяются:

- рабочая тетрадь студента (тема считается зачтенной, если даны ответы на теоретические вопросы и правильно решены задачи);
- индивидуальные задания (чертеж принимается только в случае его правильного выполнения в соответствии со всеми требованиями ГОСТов).

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что изучает предмет "Начертательная геометрия"?
2. Назовите методы проецирования.
3. В чем сущность ортогонального (прямоугольного) проецирования?
4. Назовите известные Вам плоскости проекций.
5. Что представляет из себя пространственная модель координатных плоскостей проекций?
6. Назовите оси, составляющие систему координат.
7. Каковы координаты точки, лежащей в 1 октанте пространства?
8. Каково значение ординаты для точки принадлежащей горизонтальной плоскости проекций?
9. Каковы особенности расположения проекций точки, лежащей в плоскости Π_2 ?
10. Каковы абсцисса и ордината точки, принадлежащей оси Z ?

11. Что значит «прямая общего положения»?
12. Как проецируется на плоскость Π_2 прямая параллельная горизонтальной плоскости проекций?
13. Как в пространстве сориентирована прямая, если ее фронтальная проекция принадлежит оси X ?
14. Назовите частные случаи расположения прямой в пространстве.
15. Сформулируйте свойство ортогонального проецирования «Если в пространстве точка принадлежит прямой, то проекция точки принадлежит ...».
16. Что такое след прямой?
17. Как можно задать плоскость на чертеже?
18. Как будут расположены следы плоскости, если в пространстве плоскость параллельна горизонтальной плоскости проекций?
19. Что такое горизонталь?
20. Назовите способы преобразования чертежа.
21. Как должна быть расположена фронтальная проекция отрезка, относительно оси проекций, чтобы отрезок проецировался на горизонтальную плоскость в натуральную величину?
22. Как нужно ввести дополнительную плоскость, чтобы получить проекцию угла в натуральную величину?
23. Как проецируется плоская фигура на фронтальную плоскость проекций, если в пространстве она параллельна этой плоскости? перпендикулярна этой плоскости?
24. Какие типы поверхностей Вы знаете?
25. Что входит в определитель гранной поверхности?
26. Какое построение необходимо сделать, чтобы найти точку, принадлежащую боковой поверхности конуса?
27. Дана, правильная пирамида, основание принадлежит горизонтальной плоскости проекций. Куда проецируется вершина пирамиды на плоскость Π_1 ?
28. Дан прямой круговой конус, основание принадлежит фронтальной плоскости проекций. Куда на Π_2 проецируется точка, принадлежащая крайней образующей?
29. Какое дополнительное построение необходимо произвести, чтобы найти точку пересечения прямой и поверхности?
30. Как называется плоская фигура, получаемая в результате пересечения плоскости и поверхности?
31. Какую форму имеет сечение, получаемое в результате пересечения прямого кругового конуса плоскостью, расположенной под углом α к основанию конуса?
32. Какие способы построения (нахождения) линии пересечения поверхностей Вы знаете?
33. По каким принципам выбирается положение вспомогательных секущих плоскостей при нахождении линии пересечения поверхностей?
34. Что такое развертка поверхности?
35. Что представляет из себя развертка, прямой призмы?

7.3 Вопросы для экзамена

1. Образование проекций. Центральное проецирование. Параллельное проецирование. Общие свойства параллельных и центральных проекций. Ортогональное проецирование и его свойства.
2. Метод Монжа. Понятие обратимости чертежа. Образование комплексного чертежа, точка на комплексном чертеже. Координаты точки.
3. Прямая. Задание и изображение ее на комплексном чертеже. Следы прямой. Положение прямой относительно плоскостей проекций. Прямые уровня. Прямые, параллельные двум плоскостям проекций.
4. Построение на чертеже натуральной величины отрезка общего положения и углов наклона прямой к плоскостям проекций. Способ перемены плоскостей проекций.

5. Взаимное положение прямых. Метод конкурирующих точек.
6. Теорема о проекции прямого угла. Определение расстояния от точки до прямой.
7. Плоскость. Понятие определителя плоскости. Способы задания плоскости на чертеже. Положение плоскости относительно плоскостей проекций.
8. Прямая и точка в плоскости. Условия принадлежности точки и прямой плоскости. Главные линии плоскости.
9. Взаимное положение прямой и плоскости. Понятие позиционных задач. Определение расстояния от точки до плоскости.
10. Взаимное положение двух плоскостей. Построение натурального вида плоской фигуры.
11. Пересечение прямой с проецирующей плоскостью. Нахождение точек пересечения прямой с плоскостью общего положения способами посредников и преобразований.
12. Построение линий пересечения двух плоскостей общего положения.
13. Понятие преобразования чертежа. Способы преобразования чертежа.
14. Линия. Общие сведения о линиях и их проецирование. Ортогональные проекции окружности.
15. Поверхность. Определение поверхности. Кинематический и каркасный способы задания поверхности. Определитель поверхности. Ортогональные проекции и очерк поверхности.
16. Классификация поверхностей. Гранные поверхности и многогранники. Пирамидальная и призматическая поверхности.
17. Пересечение прямой с гранной поверхностью. Построение сечения многогранников проецирующей плоскостью.
18. Построение сечения многогранников плоскостью общего положения способом преобразований и посредников.
19. Общие приемы разворачивания гранных поверхностей. Построение развертки пирамиды способом триангуляции. Построение развертки призмы способом раскатки.
20. Кривые поверхности. Определители конической и цилиндрической поверхностей. Частные случаи конической и цилиндрической поверхностей.
21. Построение сечения прямого кругового конуса. Сечение конуса проецирующей плоскостью и плоскостью общего положения.
22. Определение точек пересечения линий с поверхностью. Определение точек пересечения линий с поверхностью.
23. Определение точек пересечения прямой с поверхностью цилиндра, определение точек пересечения прямой с поверхностью сферы.
24. Взаимное пересечение поверхностей. Построение линий пересечения поверхностей с помощью вспомогательных плоскостей.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература

1. Фролов С.А. Начертательная геометрия: учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2023. – 285 с. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1915469> (дата обращения: 15.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Зайцев Ю.А. Начертательная геометрия: учеб. пособие / Ю.А. Зайцев, И.П. Одинокоев, М. К. Решетников; под ред. Ю. А. Зайцева. – М.: ИНФРА-М, 2023. – 248 с. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/2004443> (дата обращения: 15.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. Сальков Н. А. Начертательная геометрия: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2022. – 332 с. – Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1874094> (дата обращения: 15.06.2023). – Режим доступа: по подписке.

8.2 Дополнительная литература

1. Геометрическое черчение. Учебно-методическое пособие / Л.А. Никитин, Л.А. Виноградова, С.В. Гайдидей. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2016.
2. Начертательная геометрия. Рабочая тетрадь / Разраб. С.В. Гайдидей. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2022. – 57 с.
3. Начертательная геометрия. Учебно-методическое пособие / Разраб. С.В. Гайдидей. – Вологда – Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2022. – 55 с.

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010

в т.ч. отечественное

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.

СПС КонсультантПлюс

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D

Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:

OpenOffice

LibreOffice

7-Zip

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome, Mozilla Firefox

в т.ч. отечественное

Яндекс.Браузер

Информационные справочные системы

– [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) – режим доступа:

<http://window.edu.ru/>

– ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

– Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>

– Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа:

<http://www.garant.ru/>

– Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtexam.ru/>

Профессиональные базы данных

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>

– Научометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

– Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)

– Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)

– Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mex.ru/> (Открытый доступ)

Электронные библиотечные системы:

- электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC,
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>,
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>,
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>,
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>,
- электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО),
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория 4205 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 35, стулья – 75, доска меловая, кафедра.

Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Учебная аудитория 4313 Кабинет начертательной геометрии и инженерной графики, для проведения практических и лабораторных занятий, самостоятельной работы.

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 22, стулья – 44, кафедра, учебная доска, шкаф для хранения уч. материала.

Основное оборудование: доски чертежные, чертежные приборы, пластмассовые циркули и треугольники, кабинет технического черчения.

Учебная аудитория 4308 Кабинет начертательной геометрии и инженерной графики: для проведения практических и лабораторных занятий, самостоятельной работы.

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 14, стулья – 30, учебные доски, шкаф для хранения уч. материала.

Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.,

3D принтер Picaso Designer X, сборочный чертеж, кинематические схемы, программа "Компас-3D", доски чертежные, чертежные приборы, пластмассовые циркули и треугольники, чертежные столы.

Обеспечение образования для лиц с ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

10 Карта компетенций дисциплины

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ (направление подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия»)					
Цели дисциплины		1. Развитие пространственного воображения и логического мышления. 2. Получение знаний, необходимых для чтения технических чертежей и для их выполнения.			
Задачи дисциплины		1. Усвоить теоретические основы построения проекций геометрических фигур на плоскостях проекций. 2. Изучить методы решения основных позиционных и метрических задач. 3. Научиться определять геометрические формы деталей по их чертежам.			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Компетенции		Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.	ИД 1 _{ОПК-1} . Демонстрация знаний основных законов математических, естественных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии. ИД-2 _{ОПК-1} . Использование знаний основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии. ИД-3 _{ОПК-1} . Применение информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агроинженерии. ИД-4 _{ОПК-1} . Использование специальных программ и баз данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве.	Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа	Тестирование Устный ответ	Пороговый уровень (удовлетворительный) Демонстрация знаний основных законов математических, естественных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии. Продвинутый уровень (хорошо) Использование знаний основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии. Высокий уровень (отлично) Применение информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агроинженерии. Использование специальных программ и баз данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве.